



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
Facultad de Tecnología de la Construcción

Monografía

**ADMINISTRACION DE PROYECTOS DIRIGIDO A PEQUEÑAS EMPRESAS,
MODELO “UNIPLAZA COMERCIAL KM 7 SUR”.**

Para optar al título de Ingeniero Civil.

Elaborado por

Br. Marylin Junientt Palacios Cruz.

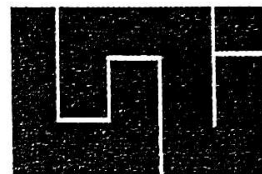
Tutor

Ing. Mayra Toruño Villavicencio.

Managua, marzo 2017.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
SERVICIO DE VOLUNTARIADO UNIVERSITARIO
(SVU-UNI)



Managua, 15 de Octubre de 2016

Dr. Oscar Gutiérrez Somarriba
Decano de la Facultad de Tecnología de la Construcción
FTC-UNI
Su despacho

Estimado Doctor Gutiérrez:

Reciba cordiales saludos, el motivo de la presente es para informarle a usted que la joven **Marylin Junientt Palacios Cruz**. Egresada de la carrera de Ingeniería Civil perteneciente a la Facultad de Tecnología de la Construcción del Recinto Universitario Pedro Arauz Palacios (FTC - RUPAP). Concluyo la monografía **ADMINISTRACION DE PROYECTOS DIRIGIDOS A PEQUEÑAS EMPRESAS MODELO "UNI PLAZA COMERCIAL KM 7 SUR"**. Cumpliendo con los requisitos de normas de culminación de estudios, la misma está lista para su siguiente procedimiento y defender su monografía.

Sin más que agregar y agradeciéndole de antemano su atención a la presente, me despido.

Atentamente

Ing. Mayra Toruño Villavicencio
Coordinadora del Programa SVU – UNI/ profesor titular
Dpto. de Construcción. FTC

Cc: interesado
Archivo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION
DECANATURA

DEC.FTC.REF No. 090
Managua, 20 Mayo del 2016.

Bachilleres
MARYLIN JUNIETT PALACIOS CRUZ
Presente

Estimados Bachilleres:

En atención a su carta de solicitud de **PRORROGA**, para finalizar su trabajo De Monografía titulado **"ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DIRIGIDO A PEQUEÑAS EMPRESAS, MODELO "UNIPLAZA COMERCIAL KM 7 SUR"**. Esta Decanatura aprueba la misma considerando los problemas planteados en su comunicación.

Deberán presentar concluido su documento debidamente revisado por el tutor guía el **20 de Julio del 2016**.

Esperando de ustedes puntualidad en la entrega de su trabajo final, me despido.

Atentamente,


Dr. Oscar Gutiérrez Somarriba
Decano

CC: Tutor
Archivo-Consecutivo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION
DECANATURA

DEC.FTC.REF No. 090
Managua, 20 Mayo del 2016.

Bachilleres
MARYLIN JUNIETT PALACIOS CRUZ
Presente

Estimados Bachilleres:

En atención a su carta de solicitud de **PRORROGA**, para finalizar su trabajo De **Monografía** titulado "**ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DIRIGIDO A PEQUEÑAS EMPRESAS, MODELO "UNIPLAZA COMERCIAL KM 7 SUR"**". Esta Decanatura aprueba la misma considerando los problemas planteados en su comunicación.

Deberán presentar concluido su documento debidamente revisado por el tutor guía el **20 de Julio del 2016**.

Esperando de ustedes puntualidad en la entrega de su trabajo final, me despido.

Atentamente,



Dr. Oscar Gutierrez Somarriba
Decano

CC: Tutor
Archivo-Consecutivo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION
DECANATURA

DEC.FTC.REF No. 0135
Managua, 12 Octubre del 2016.

Bachilleres
MARYLIN JUNIENTT PALACIOS CRUZ
Presentes

Estimados Bachilleres:

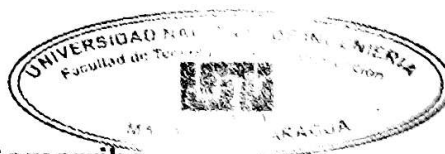
En atención a su carta de solicitud de **PRORROGA (DE 1 MES)**, para finalizar su trabajo De **Monografía** titulado "**ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS DIRIGIDO A PEQUEÑAS EMPRESAS, MODELO "UNIPLAZA COMERCIAL KM 7 SUR"**". Esta Decanatura aprueba la misma considerando los problemas planteados en su comunicación.

Deberá presentar concluido su documento debidamente revisado por el tutor guía el **14 Noviembre del 2016**.

Esperando de ustedes puntualidad en la entrega de su trabajo final, me despido.

Atentamente,


Dr. Ing. Oscar Gutiérrez Somarriba
Decano



CC: Tutor
Archivo-Consecutivo



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN

SECRETARÍA DE FACULTAD

F-8: CARTA DE EGRESADO

El Suscrito Secretario de la FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION hace constar que:

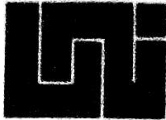
PALACIOS CRUZ MARYLIN JUNIENTT

Carne: 2010-33388 Turno Diurno Plan de Estudios 97 de conformidad con el Reglamento Académico vigente en la Universidad, es EGRESADO de la Carrera de INGENIERIA CIVIL.

Se extiende la presente CARTA DE EGRESADO, a solicitud del interesado en la ciudad de Managua, a los diez días del mes de abril del año dos mil quince.

Atentamente

Dr. Francisco Efraín Chamorro Blandón
Secretario de Facultad



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCION
SECRETARIA DE FACULTAD

HOJA DE MATRICULA
AÑO ACADEMICO 2017

No. Recibo **74,516,993**

No. Inscripción **1,122**

NOMBRES Y APELLIDOS: Marilyn Junientt Palacios Cruz

CARRERA: INGENIERIA CIVIL

CARNET: 2010-33388

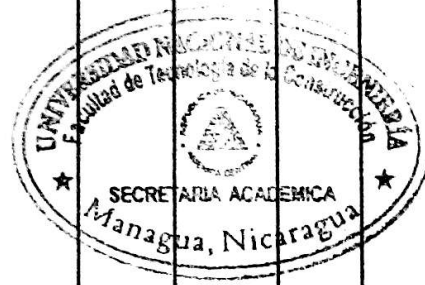
TURNO: Diurno

PLAN DE ESTUDIO: 97

SEMESTRE: PRIMER SEMESTRE
2017

FECHA: 27/02/2017

No.	ASIGNATURA	GRUPO	AULA	CRED.	F	R
1	ULTIMA LINEA					




F: Frecuencia de Inscripciones de Asignatura R: Retiro de Asignatura

NOTA: NO VALIDA SIN FIRMA Y SELLO

Pasar retirando Hoja de Matricula en
Secretaría, presentando Recibo
Correspondiente

cc: ORIGINAL: ESTUDIANTE - COPIA: EXPEDIENTE.

IMPRESO POR SISTEMA DE REGISTRO ACADEMICO EL 27-mar-2017


FIRMA Y SELLO DEL
FUNCIONARIO

AGRADECIMIENTO

A mi prima, Hazell Cruz Valdivia, por su valentía en enfrentar el cáncer, demostró que en la vida hay que luchar aun cuando todo se considerado perdido, hasta llegar al final.

A mis abuelos: Maura Rayo, Clemente Cruz, y María Cristina Blandón, que con su sabiduría han inculcado en mis los valores primordiales que todo ser humano debe tener; voluntad, disciplina, y constancia.

Al Arq. Mario Morales, por su disponibilidad y permiso en utilizar la información para realización de dicho trabajo.

A mi tutor, Ing. Mayra Toruno, por su apoyo en la supervisión de la elaboración de la misma dándole seguimiento paso a paso.

Y a todas aquellas personas que de alguna u otra manera aportaron a la realización de este trabajo.

DEDICATORIA

A mis padres, Aleyda Cruz y Javier Palacios, quienes le debo inmensamente mis esfuerzos, que gracias a su apoyo incondicional y dedicación me impulsaron a seguir adelante, enfrentando las situaciones que forjan la construcción de este camino.

RESUMEN

Este documento se desarrolló de acuerdo al proceso de administración de proyectos en pequeñas empresas constructoras usando como modelo el proyecto Uniplaza comercial km 7sur, aplicando “**La Norma de dirección de proyectos**” de la **Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK) cuarta edición del PMI**, y el uso de la herramienta de **Ms Project 2013**, para la realización de la planeación y programación correspondiente. Así mismo la elaboración de informes mensuales para el seguimiento y control, que son de gran utilidad para medir el avance físico y financiero de los proyectos de obras civiles.

Conforme a lo antes mencionado, se estructuro el documento de la siguiente manera:

En el **Capítulo 2, Marco Teórico**, se abordará la temática de los conceptos básicos de la administración de proyectos, dando a conocer los diferentes métodos y herramientas utilizados para la aplicación de las buenas prácticas de la administración.

En el **Capítulo 3, Planificación y programación del proyecto modelo**, se presenta las estimaciones de los recursos, duración y costos, y se procede a analizar los costos presupuesto vrs real a través de un flujo de caja que muestra el comportamiento de los costos, usando la herramienta de Ms Project.

En el **Capítulo 5, Seguimiento y control del proyecto modelo**, se realizó, analisis y reviso a través de lo ejecutado con lo programado, por medio del uso de la herramienta de Ms Project. Además, se realizaron informes de avances físico y financiero para medir el progreso de la ejecución del proyecto.

En el **Capítulo 6, Dirección y ejecución del proyecto modelo**, se describen las actividades ejecutadas, siguiendo la estrategia de ejecución de obras aplicada por el contratista, observada a través de las visitas de campo, se recolecto la información para realizar el resumen del desarrollo de las actividades. De esta manera se muestra la distribución de los recursos humanos en la obra.

Para finalizar, se concluye con los resultados obtenidos a través de la metodología de estudio, haciendo énfasis en la utilización de los fundamentos teóricos y las herramientas para la aplicación de las buenas prácticas de la administración de proyectos.

INDICE DE CONTENIDO

CAPITULO 1

1.GENERALIDADES.....	1
1.1 INTRODUCCION.....	1
1.2 OBJETIVOS.....	3
1.2.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	3
1.3 JUSTIFICACION.....	4
1.4 ANTECEDENTES.....	5

CAPITULO 2

2. MARCO TEORICO.....	10
2.1 PEQUEÑAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS.....	10
2.1.1 Definición.....	10
2.2 ADMINISTRACION DE PROYECTOS.....	11
2.2.1 Definición.....	11
2.2.2 Dirección de proyectos según PMBOK 2008.....	11
2.3 GUÍA DE FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PMBOK.....	13
2.3.1 Grupos de procesos en la administración de proyectos.....	15
2.3.2 organización de proyectos.....	17
2.4 PLANIFICACION DE PROYECTOS.....	20
2.4.1 Clasificación de los Recursos Humanos.....	22
2.4.2 Matriz de Responsabilidades.....	23

2.4.3 Métodos y herramientas para planificación de proyectos.....	24
2.5 EJECUCION DE PROYECTOS.....	28
2. 5.1 Estrategias.....	28
2.6 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS.....	30
2.6.1 Supervisión de obras.....	31
2.6.2 Controles de avance de obra.....	33
2.6.2 Ordenes de cambio.....	42
2.6.3 Suspensión de proyecto.....	43
2.6.4 Libro Bitácora.....	43
2.6.5 Avalúo.....	43
2. 6.6 Línea base.....	44

CAPITULO 3

3. PLANIFICACION DEL PROYECTO MODELO.....	46
3.1 DESCRIPCION DE PROYECTO MODELO.....	46
3.2 PLANIFICACION DEL PROYECTO MODELO.....	50
3.2.1 Estructura organizacional.....	50
3.2.1 Descripción de las actividades.....	55
3.2.2 Estimación de recursos.....	59
3.2.3 Estimación de duración de cada actividad.....	61
3.2.4. Estimación de costos.....	64
3.3 PROGRAMACION A TRAVES DE MS PROJECT 2013.....	64
3.3.1 comprobación de costos.....	64
3.3.2 Diagrama de Gantt.....	65
3.3.3 Flujo de caja.....	65
3.3.4 Ruta crítica.....	66

3.3.5 Programación financiera.....	66
------------------------------------	----

CAPÍTULO 4

4. DIRECCIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO MODELO.....	71
4.1 FORMATO DE LA BITACORA.....	71
4.1.1 Contenido de la bitácora.....	72
4.2. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES EJECUTADAS.....	77
4.2.1 OBRA GRIS.....	77
4.2.1.1 Preliminares.....	77
4.2.1.2 Movimiento de tierra.....	77
4.2.1.3 Fundaciones.....	78
4.2.1.4 Estructuras de concreto.....	79
4.2.1. 5 Mampostería.....	80
4.2.1.6 Estructuras metálicas.....	81
4.2.1.7 Cubierta de techo.....	82
4.2.2 OBRAS SANITARIAS.....	83
4.2.2.1 Instalaciones sanitarias.....	83
4.2.3 ELECTRICIDAD.....	84
4.2.3.1 Instalaciones eléctricas.....	84
4.2.4 ACABADOS.....	85
4.2.4.1 Pisos.....	86
4.2.4.2 Cielo raso.....	87
4.2.4.3 Puertas y ventanas.....	88
4.2.4.4 Pintura.....	88
4.2.4. 5 Limpieza final.....	89
4.2.5 Estacionamiento.....	90

CAPITULO 5

4. SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO MODELO.....	93
4.1. CONTROL DEL PROYECTO MODELO.....	93
4.1.1. CONTROL DE COSTOS Y PLAZO.....	94
4.1.1.1 Control de Costos.....	94
4.1.2 CONTROL DE CAMBIOS.....	98
4.1.3 CONTROL DE CALIDAD.....	100
4.1.4 Control de riesgos.....	104
4.2 SEGUIMIENTO DEL PROYECTO MODELO A TRAVES DE MS Project.....	103
4.2.1 Gantt de seguimiento.....	103
4.2.2 Tablas operativas para seguimiento y control a través de Ms Project 2013.....	103
4.3 INFORMES MENSUALES DE SUPERVISION.....	105
4.3.1 Informe avance físico.....	106
4.3.2 Informe financiero mensual por actividad.....	109
4.3.3 Informe ocupacional mensual por rubro.....	112
4.3.4 Informe de materiales mensual.....	114
4.5 SEGUIMIENTO FOTOGRAFICO.....	117
4.4 AVALUOS.....	120
4.4.1 FORMATOS DE AVALÚOS.....	120

CAPITULO 6

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	123
6.1 CONCLUSION.....	123
6.2 RECOMENDACIONES.....	124
BIBLIOGRAFÍA.....	125

ANEXOS

ANEXO A

Fundamentos teóricos.....i

ANEXO B

Especificaciones generales.....xx

ANEXO C

Guía de uso de Ms Project 2013, aplicado a obras civiles.....xxiv

ANEXO D

Seguimiento fotográficolxxvi

ANEXO E

Elaboración de informes.....lxxvii

ANEXO F

Planos.....xcii

INDICE DE TABLAS

CAPITULO 2

MARCO TEORICO

Tabla 1: Clasificación de empresas.....	10
Tabla 2: Ventajas y desventajas de las estructuras de organización.....	19
Tabla 3 Fortalezas de las normar o estándares para el “modelo de proyectos exitosos”	36

CAPITULO 3

PLANIFICACION DEL PROYECTO MODELO

Tabla 1: Matriz de responsabilidades.....	53
Tabla 2: Etapas y sub etapas del proyecto modelo.....	56
Tabla 3: Distribución de mano de obra a través delas áreas de trabajo.....	59
Tabla 4: Estimación de duración de actividades.....	62
Tabla 5: Comparación de costos.....	65

CAPÍTULO 4

SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO MODELO

Tabla 1: Costo planificado vs. Ejecutado.....	96
Tabla 2: Costos de las actividades ejecutadas.....	97
Tabla 3: Plantilla para levantamiento de orden de cambio.....	99
Tabla 4: Control de materiales en obras verticales.....	103
Tabla 5: Informe de seguimiento de obra mensual.....	108
Tabla 6: Formato de Informe financiero mensual por actividad.....	111
Tabla 7: Formato de informe ocupacional por rubro.....	113

Tabla 8: Formato de informe mensual de materiales por rubro.....	116
Tabla 9: Avaluó.....	121

INDICE DE ECUACIONES

CAPITULO 3

PLANIFICACION DEL PROYECTO MODELO

Ecuación 1: Calculo de recursos humanos.....	60
Ecuación 2: Calculo de programación financiera	68
Ecuación 3: Calculo para programación mensual.....	69

INDICE DE FIGURAS

CAPITULO 2

MARCO TEORICO

Figura 1: Grupo de procesos de la dirección de proyectos.....	16
Figura 2: Ejemplo del Diagrama de Gantt a través de Ms Project 2013.....	25
Figura 3: Pantalla principal del Software Ms Project 2013.....	28

CAPITULO 3

PLANIFICACION DEL PROYECTO MODELO

Figura 1: Presentación del proyecto modelo Uniplaza Comercial Km 7 Sur.....	46
Figura 2: Fachada costado oeste.....	48
Figura 3: Pasillo costado Oeste.....	48
Figura 4: Fachada costado norte.....	49
Figura 6: Organización del Proyecto original.....	51
Figura 6: Propuesta de la Organización del proyecto.....	51
Figura 7: Organización de áreas de trabajo del Proyecto Modelo.....	55

CAPÍTULO 4

DIRECCIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO MODELO

Figura 1: Acero de refuerzo de columnas de pasillo y vigas asismica.....	79
Figura 2: Colado de marquesina de fachada frontal.....	80
Figura 3: Colocación de bloque de cemento en paredes exteriores.....	81
Figura 4: Estructura metálica de techo.....	82
Figura 5: Instalación de cubierta de techo.....	83
Figura 6: Instalación de red potable y sanitaria.....	84
Figura 7: Canalización eléctrica.....	85
Figura 8: Instalación de piso.....	86
Figura 9: Pasteo de fascia en pasillo.....	88
Figura 10: Pintura en cielo raso de pasillo.....	89
Figura 11: Limpieza final.....	89
Figura 12: Colocación de adoquín para rodamiento de parqueo.....	90

CAPÍTULO

SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO MODELO

Figura 1: Presentación del Seguimiento Fotográfica.....	119
---	-----

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1 GENERALIDADES

1.1 INTRODUCCION

La demanda de proyectos de índole social y privada por parte de ciertos sectores de nuestro país ha venido en aumento en los últimos años y ha generado la necesidad de la creación de empresas constructoras que sean capaces de satisfacerlas. Estas empresas se crean con la intención de aprovechar la situación actual de Nicaragua, la cual se encuentra en proceso de industrialización de varios sectores productivos. Debido a que esta es una etapa casi incipiente, constantemente se están creando empresas que no están debidamente organizadas y conformadas de acuerdo a como la ley lo estipula.

La problemática que tiene el sector de la construcción, en llevar un seguimiento y control, a través de la supervisión constante de las obras, es debido a la falta de capacitación por parte de los líderes o contratistas de las empresas privadas y públicas, para mantenerse en permanente actualización, a través del uso de las normas estándares de gestión de proyectos representadas por medio del PMI¹ e ISO 9001².

Un plan de estrategias dentro de las empresas es primordial, para saber el destino de sus ingresos. En función del servicio que ofrecerá la empresa, así serán las clases de herramientas que esta necesitará, y por ende el tipo de personal a contratar. Bajo este concepto, se estimará una estrategia a través de las buenas prácticas de dirección de proyectos, el cual queremos lograr que se sea de utilidad tanto para el estudiante de ingeniería civil como también para ramas afines.

El proyecto “Uniplaza Comercial Km 7 Sur”, se usará como modelo, para desarrollar los métodos y herramientas utilizados en la administración de

¹ Project Management Institute (PMI), *Guía de fundamentos para la Dirección de proyectos Norma Nacional Americana ANSI/PMI 99-001-2008* cuarta edición.

² Organización Internacional de Estandarización 9001-2008 (ISO Abrv.siglas en ingles), <http://www.normas9000.com/que-es-iso-9000.html>

proyectos, que debido a sus alcances es considerado pequeño, por su capacidad de contratación de 20 trabajadores, se describe su organización, planificación y seguimiento. Donde se utilizó la herramienta de Ms Project y la elaboración de formatos de seguimiento y control, que son de gran utilidad para evaluar el desempeño de la obra en cuestión.

La buena administración de un negocio tiene como única consecuencia, si se hace de forma eficiente, una especie de ciclo que siempre redundará en el crecimiento económico del mismo. La razón anterior y el constante desarrollo al que se sujeta una pequeña empresa le genera la necesidad de hacer de la administración una herramienta básica y fundamental para su crecimiento. Otra razón muy importante que deben de considerar las empresas en pleno desarrollo, es que por medio de la buena administración se llega a ser una empresa competente en el sector constructivo.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL:

Proporcionar métodos y herramientas básicas de Administración para la Planificación, organización, ejecución y control de una obra en pequeñas empresas.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Organización del Proyecto
- Elaborar planeación y programación general de un proyecto.
- Seguimiento y Evaluación de un proyecto a través del presupuesto Mensual vrs Real.
- Elaborar documento de línea base de un proyecto y presupuesto base.

1.3 JUSTIFICACION

La ingeniería y la administración de proyectos están muy vinculadas en cuanto a dar soluciones a la población en cumplir con las necesidades que se presenten. Es donde el ingeniero desempeña su papel al momento de tomar decisiones que sean acertadas a la situación, a partir de estos se extiende la importancia de una planificación, organización, y control al momento de formular un proyecto.

La organización de una empresa en este caso en las pequeñas, que apenas se encaminan a la formación empresarial, necesitan de un buen manejo para orientar o delegar funciones que conlleven a cumplir con la calidad del producto que es la obra.

Muchos tienen los conocimientos básicos, pero no las herramientas para formar dicho trabajo, puesto que se necesita además de experiencia, buena administración para lograr ser competente en una contienda, para esto se debe seguir una estructura que indique como evaluar el avance, seguimiento y por ende la calidad de la misma. Dichos estos elementos fundamentales en el área también están las relaciones humanas, porque aparte de ser la base de formación de una empresa, es la fuerza con la que se logra culminar con proyectos éxitos.

1.4 ANTECEDENTES

La ascendente formación de pequeñas empresas constructoras en Nicaragua ha aumentado a través del trabajo informal debido al alto costo de pagos de legalización, ya que estos no cuentan con personal para brindarles seguridad laboral al trabajador y el sustento o continuidad de la misma, y por consiguiente un escaso manejo de inversión de estas por no utilizar un adecuado control de documentación que verifique la autenticidad o la seriedad en que se realizan dichos trabajos.

El costo de formalidad para las empresas pequeñas se considera muy alto, debido a los gastos que tienen que asumir, cuando se habla de seguro social, treceavo mes, gastos administrativos, etc.

Según una encuesta realizada en 2012 por la Fundación Internacional para el Desafío Económico (FIDEG), el empleo informal continúa predominando en Nicaragua. “El 73.5% de las personas que trabajan pertenecen a ese sector”, señaló el informe¹.

Los riesgos laborales han aumentado, Solo en 2014 se registraron más de 37 mil accidentes laborales y 131 fallecidos, indicó Manuel Israel Ruiz, experto en seguridad social², más los que no se han reportado por ser empresas informales y no cuentan con un plan de seguridad laboral.

La calidad de las construcciones se ve afectada a consecuencia también de la escasa mano de obra calificada, y de la poca inversión en educación de calidad en este ámbito.

La capacitación es una de las acciones a considerarse en el progreso de la formación y operación de pequeñas empresas, lo cual no es prioritario para las

¹ EL Nuevo Diario :“*Aguerrí: crece informalidad en el sector de la construcción*” (14 de Abril del 2015), <http://www.elnuevodiario.com.ni/economia/357583-aguerri-crece-informalidad-sector-construccion/>

mismas, debido al poco interés en cuanto a desarrollar esta área. Por lo tanto, fracasan las empresas en mantenerse activas.

El control de calidad es uno de los elementos que encarecen los costos de proyectos y por ende la operación de las pequeñas empresas, por lo que obvian los mismos, dando como resultado el incumplimiento en tiempo y calidad de las entregas de proyectos.

Todo esto contribuye a la informalidad en que se realizan los trabajos, y se pasa por alto la legislación de una empresa.

Siendo el sector de la construcción uno de los rubros principales que aportan al PBI nacional, según información de la cámara nicaragüense de la construcción (CNC)2007.

La Industria de la Construcción desempeña un papel fundamental en los procesos de crecimiento y desarrollo del país; no solo en los efectos directos; como el aporte al crecimiento de la producción nacional y a la generación inmediata de empleo, sino que además incentiva la actividad y el empleo de muchos sectores productivos².

Las MIPYMES aportan en promedio el 40 por ciento del ingreso total del país, según estimaciones del sector³. Esto ha detonado la generación de empleos en el campo de la construcción, debido a la infraestructura público y privado.

Según información el 50% de dichas empresas quiebran durante el primer año de actividad, y al menos el 90% antes de cinco años. Según revelan los análisis estadísticos, el 95% de estos fracasos son atribuibles a la falta de competencia y de experiencia en la dirección de empresas dedicadas a la actividad concreta de que se trate⁴.

² EL Nuevo Diario :“*Empleo informal sigue imparables*”(14 de Noviembre del 2013) ,

<http://www.elnuevodiario.com.ni/economia/301967-empleo-informal-sigue-imparables/>

³ MIPYMES con más retos en 2010 <http://www.laprensa.com.ni/2010/01/25/economia/14186-mipymes-con-mas-retos-en-2010>

⁴ Las pequeñas empresas y las causas de sus fracasos <http://www.degerencia.com/articulos.php?artid=545>

Unas de las adaptaciones de contratación en las empresas es la subcontratación, donde solo funcionan como intermediario, es aquí donde se desarrolla los empleos de carácter informal, por el salto de pagos a agentes reguladores de este sector.

Según datos del Banco Central de Nicaragua, el sector de la construcción ha aportado el 4.8 % al PIB, hasta el año 2014. Dando un total de área cuadrada construida a nivel nacional de 1,300, 584.6 m², donde predominan las construcciones residenciales. En relación al año 2013 ha disminuido el dinamismo de la construcción, por la poca área de construcción por parte de las edificaciones residenciales. Estos estudios se realizan en base a las personas que están cotizando en este trabajo, mientras siga así, disminuirá la información del ámbito de la construcción, debido a la informalidad. La educación de baja calidad, es uno de los mayores contribuyentes al trabajo informal¹. Por esto la producción de empleos formales es muy escasa, porque la población es mucho mayor con respecto a la oferta de trabajo.

El departamento de Managua, es el lugar donde se desarrolla con más auge la generación de empleos en la construcción, debido a los constantes cambios y actualizaciones en su ámbito urbano, y produce más proyectos, por el sector público y privado, lo que es llamativo para la población en busca de trabajo.

Actualmente se encuentran inscritas 35 empresas constructoras dentro de la Cámara Nicaragüense de la Construcción (CNC)⁵, y todas de origen capitalino. Por lo que hace que la mayoría de estos trabajos estén concentrados en la ciudad capital.

El dinamismo de la construcción, se desarrollará siempre y cuando, no existan trabas burocráticas y administrativas para su fluidez en el fortalecimiento de la economía nacional, por tal razón la necesidad de resolver las gestiones administrativas gubernamentales es de importancia para la legalización de las empresas pequeñas.

⁵ Cámara Nicaragüense de la Construcción (CNC). <http://www.construccion.org.ni/>

Para estos problemas, se han creado metodologías, herramientas y estrategias diseñadas para el manejo de este campo, por medio de guías, normas y programas, como lo son: PMI (Project Management Institute), PMBOK(Project Management Body of Knowledge), ISO 9001-2008, Microsoft Project, entre otros. Estos han sido aceptados por su eficiencia y agilidad por su aplicación en los proyectos, pero no se han sido agregado a las asignaturas primordiales de las carreras profesionales en que se aplica, como lo es la ingeniería civil y ramas afines. Creando así lagunas de falta de conocimiento, desarrollando poco entusiasmo de parte de los estudiantes egresados de estas carreras en ser emprendedores.

La guía de PMI PMBOOK, fue creada 1969 por un grupo de especialistas que, juntando sus experiencias en este ramo, para la fácil adaptación y manejo del campo de administración, siendo esta una norma estandarizada para uso internacional, donde ha sido aplicada en diferentes trabajos independientemente del carácter del mismo.

Para el control de calidad y la supervisión de las buenas prácticas de gestión es utilizada la ISO 9001-2008 (Organización Internacional de Normalización), es creada para controlar la calidad de estos proyectos desde la gerencia hasta los recursos. Para la evaluación de estas, se sigue una normativa estandarizada que entro en vigencia desde 1987, y ha sido editada cuatro veces hasta la fecha. Proporcionando de esta manera una adaptación de las nuevas tecnologías, estrategias y mejoras conforme a la evolución o desarrollo de dichos proyectos.

Empresas nicaragüenses han adoptado este sistema de gestión de calidad, a través de certificaciones que realizan las empresas encargadas del control de calidad de gestión de proyectos, pero en las pequeñas empresas no se aplica este sistema por el alto costo y cumplimiento de los parámetros.

CAPÍTULO 2

MARCO TEÓRICO

2. MARCO TEORICO

2.1 PEQUEÑAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS

2.1.1 DEFINICIÓN

“El termino de pequeñas empresas se refiere a dueños y gerentes locales y, que casi siempre, pocos empleados que trabajan en un solo lugar”. (Stoner, Freman, & Gilbert JR, 1996)

En nuestro país según estudio realizado para MiPYMES 2006, pequeñas empresas, son las que tienen menos de 30 trabajadores. En la mayoría de los casos, son las que están aportando a la economía nacional a través de MiPymes, dentro de estos se conoce el dinamismo de contratistas de obras civiles, aunque no se conoce con exactitud el aporte al PIB.

Según tabla de datos relacionados con la PYMES internacionales, se clasifican de la siguiente manera:

Tabla 1:
Clasificación de empresas¹

	Micro	Pequeña	Mediana
Número Total de trabajadores	1-5	6-30	31-100
Activos Totales (Córdobas)	Hasta 200 mil	Hasta 1.5	Hasta 6.0 millones
Ventas Totales Anuales (Córdobas)	Hasta 1 millón	Hasta 9 millones	Hasta 40 millones

Fuente: Reglamento de Ley MIPYME, Decreto No.17-2008

¹ Datos son obtenidos del Censo Urbano 2008 elaborado por el Banco Central de Nicaragua

2.2 ADMINISTRACION DE PROYECTOS²

2.2.1 Definición

La administración desde el enfoque operacional, se define lo siguiente: “La administración es una especialidad que trata de las cuestiones referentes al tiempo y a las relaciones humanas que se presentan en las organizaciones”. (Stoner, Freman, & Gilbert JR, 1996), siendo esta una de las claves principales para el progreso de organización de las empresas.

Y desde la parte direccional “La administración es un acto de coordinación humana (individual y grupal) para alcanzar objetivos”. Donde se plantea una estrategia para lograr metas.

En síntesis, se define en que la administración es la acción de controlar, ejecutar, organizar y planificar mediante un objetivo.

La administración es parte de nuestra vida, desde que el ser humano decidió formar grupos para un hacer un trabajo que no lograba hacer solo. En la actualidad, la administración es una actividad cotidiana para las organizaciones como lo son las empresas, negocios, sindicatos, familia, etc. Siempre y cuando se logra ser un buen administrador.

2.2.2 Dirección de proyectos según PMBOK 2008

El PMI, considera que "La dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo" (PMBOK, 4ta ed,2008, pág.).

Se logra mediante la aplicación e integración adecuadas de 42 procesos de la

² Ver Anexo B: Fundamentos teóricos, Definición proyectos, pág. i

dirección de proyectos, agrupados lógicamente, que conforman 5 grupos, estos son:

- Iniciación
- Planificación
- Ejecución
- Seguimiento y Control
- Cierre

Dirigir un proyecto por lo general implica:

- Identificar requisitos.
- Abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados según se planifica y efectúa el proyecto.

Equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que se relacionan, entre otros aspectos, con:

- El alcance
- la calidad
- el cronograma
- el presupuesto
- los recursos
- el riesgo

De acuerdo con el Instituto de Administración de Proyectos (PMI):

El proyecto específico influirá sobre las restricciones en las que el director del proyecto necesita concentrarse. La relación entre estos factores es tal que, si alguno de ellos cambia, es probable que al menos otro se vea afectado. Por ejemplo, un adelanto en el cronograma a menudo implica aumentar el presupuesto, a fin de añadir recursos adicionales para completar la misma cantidad de trabajo en menos tiempo. Si no es posible aumentar el presupuesto, se puede reducir el alcance o la calidad, para entregar un producto en menos tiempo por el mismo presupuesto. Los interesados en el proyecto pueden tener opiniones diferentes sobre cuáles son los factores más importantes, lo que crea

un desafío aún mayor. Cambiar los requisitos del proyecto puede generar riesgos adicionales. El equipo del proyecto debe ser capaz de evaluar la situación y equilibrar las demandas a fin de entregar un proyecto exitoso.

Dada la posibilidad de sufrir cambios, el plan para la dirección del proyecto es iterativo y su elaboración es gradual a lo largo del ciclo de vida del proyecto. La elaboración gradual implica mejorar y detallar constantemente un plan, a medida que se cuenta con información más detallada y específica, y con estimados más precisos. La elaboración gradual permite a un equipo de dirección del proyecto dirigir el proyecto con un mayor nivel de detalle a medida que éste avanza. (PMBOK, 4ta ed, 2008, pág. 13).

2.3 GUÍA DE FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PMBOK

El más famoso y reconocido producto del PMI es el Project Management Body of Knowledge (PMBOK). Como su nombre lo sugiere describe un conjunto de conocimientos y de prácticas aplicables a cualquier situación que requiera formular, las cuales han sido concebidas luego de evaluación y consenso entre profesionales pares sobre su valor y utilidad. Tales prácticas han sido compiladas y mejoradas durante los últimos veinte años gracias al esfuerzo de profesionales y académicos de diversos ámbitos profesionales y especialmente de la ingeniería.

El PMBOK no debe entenderse como una metodología, sino como una guía de estándares internacionales para que los profesionales puedan adaptar a cada caso y contexto particular los procesos, reconocidos como buenas prácticas por el PMI que se pueden aplicar a la mayoría de los proyectos en la mayoría de los casos. La importancia del PMBOK es que provee un marco de referencia formal para desarrollar proyectos, guiando y orientando a los gerentes de proyectos sobre la forma de avanzar en los procesos y pasos necesarios para la construcción de resultados y alcanzar los objetivos. Esto, por supuesto, requiere la adaptación de

los contenidos del PMBOK al dominio técnico y la especificidad de cada proyecto en particular.

El PMBOK documenta la información necesaria para iniciar, planificar, ejecutar, supervisar y controlar, y cerrar un proyecto individual, e identifica los procesos de la dirección de proyectos que han sido reconocidos como buenas prácticas para la mayoría de los proyectos, la mayor parte del tiempo. Estos procesos se aplican globalmente y en todos los grupos de negocios o industriales. Se debe entender como una recopilación de buenas prácticas lo cual significa que existe un acuerdo general en que se ha comprobado que la aplicación de esos procesos de dirección de proyectos aumenta las posibilidades de éxito en una amplia variedad de proyectos.

Por último, según el PMBOK, la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para satisfacer los requisitos del mismo. La dirección de proyectos se logra mediante la ejecución de procesos, usando conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas de dirección de proyectos que reciben entradas y generan salidas. Para que un proyecto tenga éxito, el equipo del proyecto debe:

Seleccionar los procesos apropiados dentro de los Grupos de Procesos de la Dirección de Proyectos (también conocidos como Grupos de Procesos) que sean necesarios para cumplir con los objetivos del proyecto

Usar un enfoque definido para adaptar las especificaciones del producto y los planes de tal forma que se puedan cumplir los requisitos del proyecto y del producto.

Cumplir con los requisitos para satisfacer las necesidades, deseos y expectativas de los interesados.

Equilibrar las demandas concurrentes de alcance, tiempo, costes, calidad, recursos y riesgos para producir un producto de calidad.

2.3.1 Grupos de procesos en la administración de proyectos

En tanto la Administración de Proyectos, es una tarea integradora, es indispensable que cada uno de los procesos de los proyectos se encuentren alineados y conectados entre sí, lo ayuda con la coordinación de los mismos; cuando un proyecto es muy grande, es común que algunos de los procesos se deban repetir para definir y satisfacer los requerimientos de los interesados.

En la Guía de los Fundamentos de la Administración de Proyectos del PMI, se muestran que los cinco grupos de procesos son:

a) Grupo del Proceso de Iniciación

Aquellos procesos realizados para definir un nuevo proyecto o una nueva fase de un proyecto ya existente, mediante la obtención de la autorización para comenzar dicho proyecto o fase. (PMBOK, 4ta ed,2008, pág.61).

b) Grupo del Proceso de Planificación

Aquellos procesos requeridos para establecer el alcance del proyecto, refinar los objetivos y definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos para cuyo logro se emprendió el proyecto. (PMBOK, 4ta ed,2008, pág.61)

c) Grupo del Proceso de Ejecución

Aquellos procesos realizados para completar el trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto a fin de cumplir con las especificaciones del mismo. (PMBOK, 4ta ed,2008, pág.61) .

d) Grupo del Proceso de Seguimiento y Control

Aquellos procesos requeridos para dar seguimiento, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. (PMBOK, 4ta ed,2008, pág.61).

e) Grupo del Proceso de Cierre

Aquellos procesos realizados para finalizar todas las actividades a través de todos los grupos de procesos, a fin de cerrar formalmente el proyecto o una fase del mismo. (PMBOK, 4ta ed,2008, pág.61).

En la **Figura 1**: se muestra los grupos de procesos de dirección de proyectos, donde se observa la forma integradora de estos procesos.

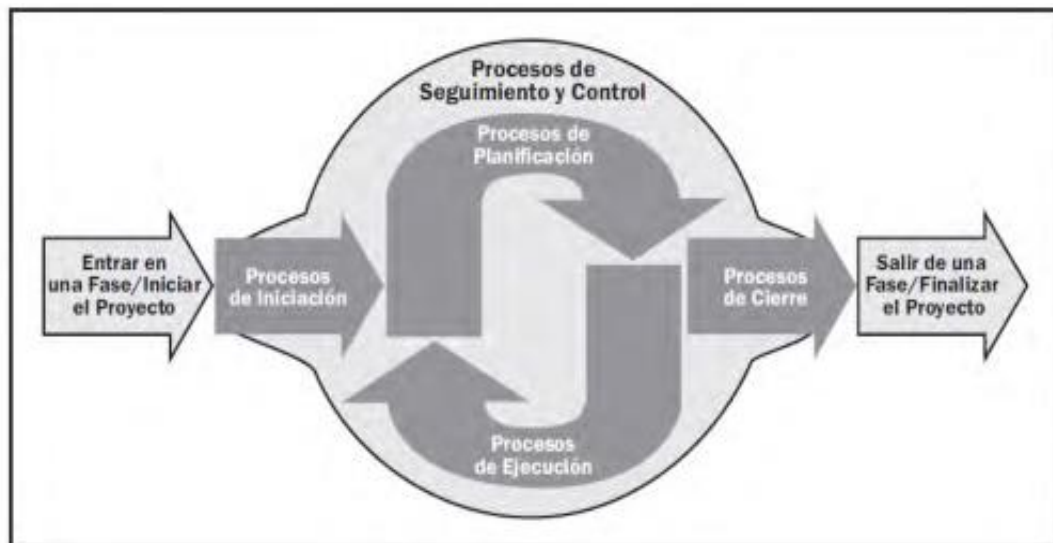


Figura 1: Grupo de procesos de la dirección de proyectos
Fuente: PMBOK, 4ta ed,2008, pág.43

2.3.2 organización de proyectos

Consideraciones según PMBOK, para la organización de proyectos³

a. Influencias de la organización en la dirección de proyectos

La cultura, estilo y estructura de la organización influyen en la forma en la que los proyectos son ejecutados. El grado de madurez de la dirección de proyectos de una organización, así como sus sistemas de dirección de proyectos, también pueden influenciar el proyecto. Cuando en el proyecto participan entidades externas, como resultado de una unión temporal de empresas o de un convenio para un proyecto determinado, el proyecto recibirá la influencia de más de una empresa.

b. Culturas y estilos de la organización

Las culturas y estilos pueden tener una fuerte influencia en la capacidad del proyecto de alcanzar sus objetivos. Las culturas y estilos se conocen habitualmente como “normas culturales”. Las “normas” incluyen un conocimiento común sobre qué enfoque abordar para la realización del trabajo, qué medios se consideran aceptables para este fin y quién tiene influencia para facilitarlo.

Muchas organizaciones han desarrollado culturas únicas que se manifiestan de diferentes maneras, entre las que se incluyen:

- visiones, valores, normas, creencias y expectativas compartidas,
- políticas, métodos y procedimientos,
- percepción de las relaciones de autoridad, y
- ética laboral y horario de trabajo.

³ PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, PMI. (2008). *Guía de fundamentos para la dirección de proyectos Norma nacional ANSI/PMI 99-001-2008* (Cuarta ed.). Estados Unidos.

2.3.3.1 Tipos de Estructura de Organización de proyectos

“La estructura de la organización es un factor ambiental de la empresa que puede afectar la disponibilidad de recursos e influir en el modo de dirigir los proyectos. Las estructuras abarcan desde una estructura funcional hasta una estructura orientada a proyectos, con una variedad de estructuras matriciales entre ellas” (PMBOK, 4ta ed, 2008, pág.33).

De acuerdo a lo antes mencionado, se clasificaron de la siguiente manera a través de la estructura.

Existen tres formas de estructurar una organización, siendo estos los más comunes:

➤ **Organización de Tipo Funcional**

Esta se utiliza en empresas que venden y producen productos estándar y que rara vez se llevan a proyectos externos. Esta misma forma la optan los campos de las empresas de ingeniería, para desarrollar nuevas políticas internas de administración, actualización de sistema de información de los proyectos, nuevas prácticas en la construcción. En este tipo de organización el gerente no tiene todo el cargo del trabajo, ya que los miembros están sujetos a sus jefes inmediatos, para la solución de un problema.

➤ **Organización de Proyectos**

En la organización de proyectos, todos los miembros de la empresa trabajan para el gerente de proyectos. Por lo tanto, el gerente tiene el control total del proyecto, y este decide cómo se hace el trabajo y quien será el encargado. Este tipo de organización no interrumpe los otros puestos de trabajo, ya que todos están enfocados en un solo proyecto, debido a esto si el cliente decide hacer cambios, el gerente de inmediato reasigna las actividades para adecuarlas a las exigencias del cliente.

➤ Organización Matricial

La organización tipo matricial es una especie de híbrido, es decir una mezcla de estructuras de organización tanto funcional como de proyectos. Proporciona el mismo centro de atención en el proyecto y en el cliente, que la estructura de proyectos, pero conserva la experiencia funcional de la estructura funcional. Cada uno de los componentes de proyectos y funcionales en la estructura matricial tiene sus responsabilidades para contribuir en forma conjunta al éxito de cada proyecto de la compañía. El gerente de proyectos tiene la responsabilidad de los resultados del proyecto, mientras que los gerentes funcionales son los responsables de proporcionar los recursos necesarios para lograr los resultados.

Este tipo de organización brinda oportunidades para las personas en los componentes funcionales del desarrollo de sus carreras, a través de la asignación a diversos tipos de proyectos según sea su amplia experiencia caben más posibilidades de poseer un alto puesto dentro de la empresa.

Tabla 2:

Ventajas y desventajas de las estructuras de organización

TIPO DE ESTRUCTURA	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Estructura funcional	<ul style="list-style-type: none">• No hay duplicación de oportunidades• Excelencia funcional	<ul style="list-style-type: none">• Creación de “islas” de trabajo.• Respuestas lentas• Carencia de enfoque al cliente.

Estructura de proyectos	<ul style="list-style-type: none"> • Control de los recursos • Sensibilidad hacia los clientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Ineficiencia en costos • Bajo nivel de transferencia de conocimientos entre proyectos.
Estructura Matricial	<ul style="list-style-type: none"> • Uso eficiente de los recursos • Experiencia funcional disponible para todos los proyectos • Mayor aprendizaje y transparencia de conocimientos • Mejor comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> • Doble relaciones de dependencia. • Necesidad de equilibrio de poder

Fuente: Nuño de Leon, P. d. (2012). *Administracion de pequenas empresas* (Primera ed.). Mexico.

2.4 PLANIFICACION DE PROYECTOS

“Es un proceso por el cual se conjunta el capital humano, métodos, herramientas, maquinaria, financiamiento, etc., necesarios para lograr la transformación de los

insumos de información en productos de planeación que facilitarán la toma de decisiones"⁴.

Partiendo de eso, el gerente de proyectos debe elaborar un plan de trabajo escrito en el que se identifique el trabajo, quien va hacerlo, cuando debe hacerse, como debe hacerse y bajo que costos. Además de estos debe conocerse las vías de acceso, los centros de acopio de materiales, la mano de obra, los medios de transporte del sector. Es decir, los recursos y los factores externos del proyecto.

En el mercado laboral se conoce la mano de obra calificada y la mano de obra no calificada. Dividiéndola de esta manera para distinguir las capacidades de los trabajadores, siendo estos formados en los planteles de trabajo a través de cuadrillas para desarrollar las diferentes actividades en el campo.

La mano de obra calificada es la parte de los trabajadores en una economía que tienen habilidades específicas y técnicas de la industria relacionadas con los negocios y la producción de bienes. Los ingenieros, los soldadores, los contadores y los científicos son unos pocos ejemplos de mano de obra calificada. Estas personas aportan conjuntos de habilidades especializadas en el mercado y son esenciales en la promoción de las industrias mediante el desarrollo de nuevas técnicas o métodos de producción.

Beneficios

Si bien los trabajadores calificados son más caros que los demás trabajadores en el mercado, ofrecen un enorme valor a las empresas dispuestas a contratarlos. Los trabajadores calificados pueden mejorar muchos procesos diferentes en una empresa en función de su experiencia. Los procesos de producción, la información

⁴ Nuño de Leon, P. d. (2012). *Administración de pequeñas empresas* (Primera ed.). Mexico.

financiera y de investigación y de desarrollo son las áreas que los trabajadores calificados pueden mejorar para las empresas. Estas mejoras pueden crear una fuerte ventaja competitiva para las empresas e impulsar a los productores ineficientes del mercado.

2.4.1 Clasificación de los Recursos Humanos

Las organizaciones de estas cuadrillas se califican de la siguiente manera:

Tipos de Clases de Oficiales

Clase A: El trabajador tiene la capacidad polifacética, ya que puede desarrollar cualquier actividad que se le encomiende.

Clase B: El trabajador tiene cierto grado de dificultad para desarrollar las actividades, tiene que estar siempre bajo supervisión.

Tipos de Clases de Ayudantes

Clase A: El trabajador tiene la capacidad de desarrollar las actividades de manera fácil y práctica, siguiendo al pie de la letra las técnicas según como se le explique.

Clase B: El trabajador desarrolla actividades, solo cuando implica fuerza sin desarrollarse en otro campo.

Aunque, la valoración de las mismas ya no es muy tomada en cuenta, porque la mayoría son empíricos.

2.4.1.1 Descripción de las cuadrillas de trabajo

La organización de la mano de obra será clasificada, de acuerdo a las áreas de trabajo asignadas, para la obtención de este recurso se formaron en grupos que se dividen en las diferentes actividades (Véase Cuadro: Áreas de Trabajo).

Grupo 1: Está compuesto por 1 ayudante

Actividades: Carga, descarga y acarreo de materiales, limpieza, curados, etc.

Existen actividades que por su complejidad requieren de grupos especiales de trabajo, los grupos anteriormente enumerados no son los únicos, pero sí los más

comunes. En la construcción varios grupos de trabajo se unen y forman cuadrillas.

Grupo 2: 1 oficial de albañilería + ½ ayudante

Actividades: Mampostería, acabados, obras de drenaje menor, cajas de registro, etc.

Grupo 3: 1 armador de hierro

Actividades: Armado de hierro para cada elemento estructural de la obra.

Grupo 4: Soldador

Actividades: Soldadura en estructuras metálicas, armazón, remate, refuerzo de elementos estructurales.

Grupo 5: Técnico electricista y 1 ayudante eléctrico

Actividades: Instalaciones eléctricas, canalización, sondeo, alambrado, acometidas, instalación de paneles y fosa para macro paneles.

Grupo 6: Subcontratista en instalación de Cielo raso y particiones livianas

Actividades: Estructuración de cielo raso, acabado, particiones livianas.

Grupo 7: Instaladores de ventanas y puertas

Actividades: Colocación de ventanas de vidrio, y puertas de vidrio

2.4.1 Matriz de Responsabilidades⁵

La matriz de responsabilidades, es un método utilizado para mostrar, en un formato tabular, las personas que tienen la responsabilidad de realizar las partidas de trabajo en una EDT⁶(estructura de descomposición de trabajo). Es una

⁵ Nuño de Leon, P. d. (2012). *Administracion de pequenas empresas* (Primera ed.). Mexico.

⁶PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, PMI. (2008). *Guia de fundamentos para la direccion de proyectos Norma nacional ANSI/PMI 99-001-2008* (Cuarta ed.). Estados Unidos.

herramienta útil porque además muestra el papel de cada persona en respaldar el proyecto global. Se desglosan las actividades, para corresponder a través de una X marca respectivamente a las responsabilidades de cada persona. (Véase Capítulo 3: Matriz de Responsabilidad, pág.58)

2.4.2 Métodos y herramientas para planificación de proyectos

Para la planificación de proyectos, ya sean grandes o pequeños requieren de metodologías para la elaboración de la programación de obra, a través de los métodos de análisis para la valoración del tiempo de duración de la obra, así como también las herramientas que faciliten este trabajo de manera eficiente.

2.4.2.1 Método Diagrama de Gantt

También conocido como “gráfica de barras” tuvo inicio antes de la Primera Guerra Mundial en la Secretaría de Defensa de los Estados Unidos y empleada con fines militares y posteriormente Henry Gantt, Frederiche Taylor y Wallace Clark iniciaron aplicaciones civiles, pero fue Gantt quien realizó modificaciones para introducir su uso en la industria.

El gráfico de Gantt está constituido por divisiones verticales donde se representa un concepto de tiempo: meses, semanas, días, etc., a su vez está integrado por una serie de barras horizontales que relacionan una actividad, o proceso, la barra de cada actividad es proporcional a la duración en la escala de tiempo. Resulta ventajoso en cuanto a que permite comparar lo planeado conforme a lo ejecutado y realizar seguimiento en tiempo real, a través de este se logran detectar las causas por las que la ejecución supera o infiere a la planeación además de ser simple de trazar y leer.

En la figura 2, se observa el diagrama de Gantt, a través del uso de Ms Project 2013, donde se visualiza las barras horizontales que representan la duración de la actividad y de esta misma manera la vinculación de las actividades.

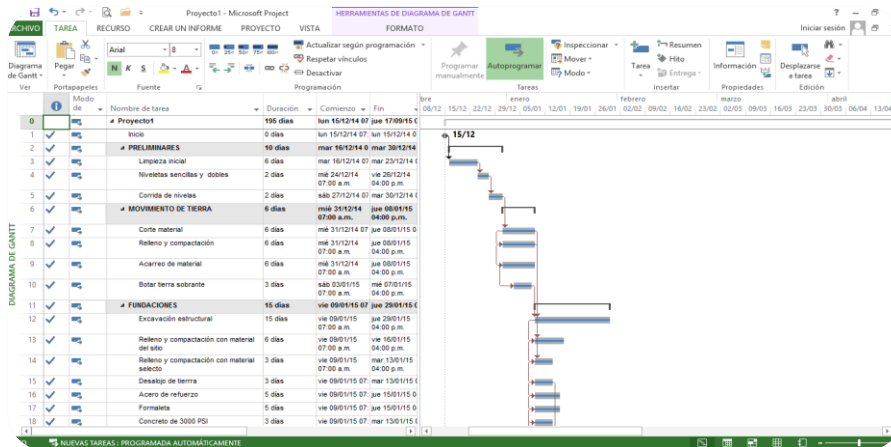


Figura 2: Ejemplo del Diagrama de Gantt a través de Ms Project 2013

2.4.2.2 Ruta critica

El procedimiento desarrollado para manejar este problema, surge cuando demandamos el programa del proyecto, que minimiza los costos totales del proyecto. Esto es equivalente al programa que balancea exactamente el valor marginal del tiempo ahorrado (al terminar el proyecto una unidad de tiempo antes) contra el costo marginal de ahorrarlo.

El costo total del proyecto se forma de los costos indirectos, determinados por el departamento de contabilidad que considera los costos medios normales el “Valor” del tiempo ahorrado, más los costos directos mínimos del proyecto, determinado como sigue por el procedimiento.

El algoritmo computacional del **CPM** se basa en el costo lineal supuesto contra la relación del tiempo para cada actividad. Con esta entrada, este problema puede

formularse como un problema de programación lineal para minimizar los costos directos totales del proyecto.

La Ruta Crítica y la Ruta de Holgura.

Entre los muchos tipos de holguras definidas en literaturas, dos son de más valor y se discuten aquí:

Holgura Total de la Actividad.

La holgura total de la actividad es igual a la diferencia entre los tiempos de comienzo o terminación tolerables más cercano y más tardío para actividad en cuestión.

Holgura libre de la actividad.

Las actividades con punto intercalados unidos que son las últimas actividades en las rutas de holguras, tienen lo que se llama holgura libre de la actividad.

Definición: la holgura libre de la actividad es igual al mismo tiempo de ocurrencia más cercano del evento sucesivo de la actividad, menos el tiempo de holgura libre.

2.4.2.1 Programas de soporte para la aplicación de los métodos de Programación de Proyectos

Existen programas que agilizan la programación y el seguimiento de un proyecto, como lo es a través del manejo del MS PROJECT, que facilita el análisis del avance de la construcción de la obra a través del seguimiento, evaluando consigo recursos, costos y presupuestos.

Microsoft Project 2013⁷

Microsoft Project es un programa o software para la gestión de Proyectos. Esta aplicación permite organizar la información acerca de la asignación de tiempos a las tareas, los costos asociados y los recursos, tanto de trabajo como materiales del Proyecto, para que se puedan respetar los plazos sin exceder el presupuesto y conseguir así los objetivos planteados. Microsoft Project es una herramienta de administración de Proyectos eficaz y flexible que se puede utilizar para controlar Proyectos simples o complejos.

En Microsoft Project los tres factores que conforman cada Proyecto son:

- **Tiempo:** el tiempo para completar el Proyecto, que se refleja en la programación del mismo.
- **Dinero:** el presupuesto del Proyecto, que se basa en el costo de los recursos, personas, equipamiento y materiales necesarios para realizar las tareas.
- **Ámbito:** los objetivos y las tareas del Proyecto, así como el trabajo necesario para realizarlos.

Este trío de tiempo, dinero y ámbito forman el triángulo del Proyecto. Al ajustar uno de estos elementos se ven afectados los otros dos. Aunque los tres elementos son importantes, normalmente uno de ellos tendrá más influencia en el Proyecto.

Para la elaboración de la planificación, seguimiento y asignación de recursos y costos del Proyecto Modelo “Uniplaza Comercial Km 7 Sur”, se realizó una pequeña guía, para el uso de este programa.

En la **Figura 3**, se muestra la plataforma de entrada de Project 2013, se puede identificar en la parte superior, un menú de controles para la gestión de la información constituida por las siguientes cintas: “Archivo”, es un medio de acceso

⁷ Véase Anexo C: Guía de uso de uso de Ms Project 2013, aplicado a obras civiles, pág. xxiv.

a todas las herramientas que afectan el archivo que se esté creando; por su parte las cintas “Tarea”, “Recurso” y “Proyecto”, se constituyen de herramientas que permiten agrupar los elementos principales que sugiere cada nombre. De otro modo, la cinta “Vista” permite encontrar información puntual fácilmente a través de la asignación de formatos de visualización. Existen otras opciones que pueden adicionarse en esta tabla de opciones.

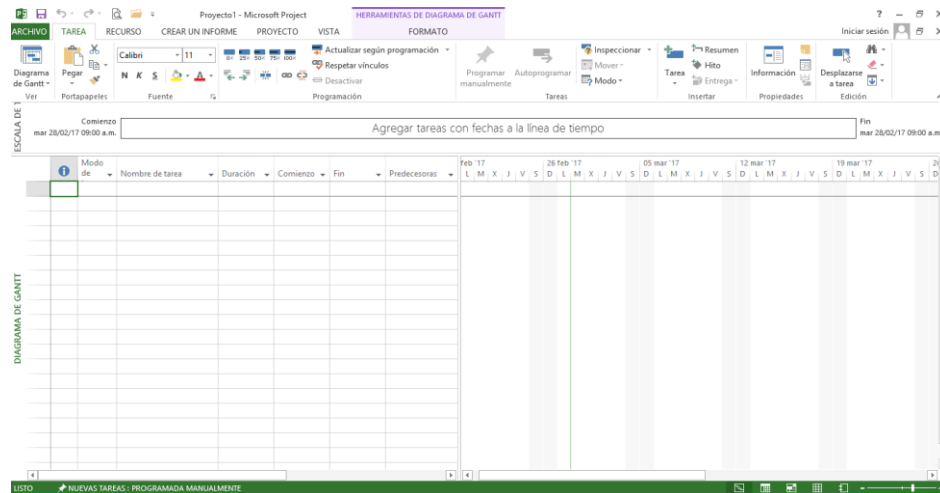


Figura 3: Pantalla principal del Software Ms Project 2013

2.5 EJECUCION DE PROYECTOS

2. 5.1 Estrategias

Un proceso constructivo es el conjunto de actividades que transforman elementos de entrada, dando como resultado un producto tangible. Por ello, es necesario asegurarse si el producto resultante cumplirá con las características especificadas, y es donde las actividades de control e inspección durante las diferentes etapas de transformación, son vitales.

- **Coordinación de la ejecución de la obra:** La responsabilidad directa en la coordinación y gerencia de las diferentes disciplinas, especialidades, personal, sub-contratistas están a cargo de la gerencia del proyecto.

- **Comunicación en el campo:** se debe mantener una comunicación fluida efectiva y directa entre el Contratante, el Inspector y el Contratista a través de oficios escritos, mediante el diario de obra o por medio de minutas de campo.
- **Programa de trabajo:** El Contratista es el responsable de preparar el programa de trabajo o de ejecución, de acuerdo a los documentos del contrato y presentárselo al Inspector para su revisión y aprobación.
- **Conocimiento de los términos contractuales:** Se debe garantizar que los documentos contractuales que rigen la relación sean recibidos por la Inspección.
- Verificar la revisión de los planos y documentos por el Contratista para detectar eventuales errores.
- Formalizar el arranque mediante un acta de Inicio firmada por el Ingeniero Residente y el Contratista.

Actividades en las obras:

- Realizar una reunión de aclaratoria de duda en las especificaciones antes de iniciar el proceso.
- Verificar procedencia, nivel de calidad y disposición o almacenamiento de los materiales a incorporar en el proyecto.
- Aprobar al Contratista la ubicación, construcción y dimensionamiento de acuerdo a las especificaciones técnicas las instalaciones provisionales
- Delimitación de la zona de trabajo a fin de no causar interferencia ni peligro a las zonas adyacentes y evitar la obstrucción de los accesos.

Enfoque a los Materiales:

Considerar una serie de valores recomendables de calidad para los materiales que hayan de usarse en la construcción y ejecución de proyectos civiles.

- **Cultura de Aseguramiento.** Las gerencias de construcción de la obra, debe asegurar la calidad en la construcción y ejecución de los proyectos.

- **Formación del Consejo de Calidad.** El gerente de construcción, ingeniero residente y/o inspector y cada uno de los supervisores de la empresa, deben participar en las acciones de aseguramiento. Esto es aplicable a las medianas y grandes empresas, pero puede ser usarse de acuerdo a la coordinación entre ingeniero residente y contratista o ingeniero residente con maestro de obra.
- **Presupuesto:** Es el elemento guía donde se encuentra información de materiales mano de obra y equipos, conforma uno de los anexos más importantes.
- **Lista de Materiales y Equipos:** El contratante y el contratista subscriben un contrato de ejecución de obra que contenga anexo una lista de materiales y equipos a ser suministrados.
- **Análisis de precios unitarios:** En obras de larga duración, será necesario tener un presupuesto para poder basarse si ocurriera alguna variación de los precios de los materiales, equipos o personal.
- **Programa de trabajo:** El contratista deberá presentarle un programa de trabajo, ya sea en forma de diagrama de barras (MS PROJECT) o de un diagrama de secuencias (PERT).

2.6 SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS

“Dar Seguimiento y Controlar el trabajo del proyecto es el proceso que consiste en revisar, analizar y regular el avance a fin de cumplir con los objetivos de desempeño definidos en el plan para la dirección del proyecto. Dar Seguimiento implica realizar informes de estado, mediciones del avance y proyecciones. Los informes de desempeño suministran información sobre el desempeño del proyecto en lo relativo al alcance, cronograma, costos, recursos, calidad y riesgos, que puede utilizarse como entrada para otros procesos” (PMBOK, 4ta ed,2008, pág.63).

El grupo del Proceso de Seguimiento y Control está compuesto por aquellos procesos requeridos para supervisar, analizar y regular el progreso y el desempeño del proyecto, para identificar áreas en las que el plan requiera cambios y para iniciar los cambios correspondientes. El beneficio clave de este grupo de procesos radica en que el desempeño del proyecto se observa y se mide de manera sistemática y regular, a fin de identificar variaciones respecto del plan para la dirección del proyecto. El grupo de procesos de seguimiento y control también incluye:

- Controlar cambios y recomendar acciones preventivas para anticipar posibles problemas.
- Seguimiento a las actividades del proyecto, comparándolas con el plan para la dirección del proyecto y la línea base desempeño de ejecución del proyecto
- Influir en los factores que podrían eludir el control integrado de cambios, de modo que únicamente se implementen cambios aprobados.

Este seguimiento continuo proporciona al equipo del proyecto conocimientos sobre la salud del proyecto y permite identificar las áreas que requieren más atención. Además de dar seguimiento y controlar el trabajo que se está realizando dentro de un grupo de proceso, este grupo de proceso da seguimiento y controla la totalidad del esfuerzo del proyecto. En proyectos de fases múltiples, el grupo de proceso de seguimiento y control coordina las fases del proyecto a fin de implementar acciones correctivas o preventivas, de modo que el proyecto cumpla con el plan para la dirección del proyecto. Esta revisión puede dar lugar a actualizaciones recomendadas y aprobadas al plan para la dirección del proyecto. Por ejemplo, el incumplimiento de una fecha de finalización de una actividad puede requerir ajustes al plan de personal vigente, la implementación de horas extra, o que se realicen concesiones entre los objetivos de presupuesto y cronograma.

2.6.1 Supervisión de obras

La labor de supervisión de obra dependerá de la complejidad del proyecto, desde verificar el trazo, alineamiento y niveles, hasta actividades complejas que impliquen habilidad y criterio y experiencia. Desde el inicio del proyecto debe fijarse fecha para las juntas, esto garantiza la asistencia, con lo que muchos de los problemas pueden ser resueltos antes de que ocurran o que causen problemas y conflictos.

Dentro de estas juntas se nombrará los representantes de cada actividad, y a quien le corresponde darle inmediatas respuestas en caso de los problemas que se presenten.

2.6.1.1 Controles de supervisión

Deben establecerse informes diarios, estos indicarán qué trabajo se realizó, dónde se llevó a cabo y el número de trabajadores asignados al proyecto. Los informes pueden ser sencillos o complicados como se quiera, pero deben contener los siguientes datos: fecha, el inicio de jornada y la de la tarde, nombre del informante, el número de trabajadores que realizan cada actividad y las áreas donde se está realizando el trabajo. En observaciones se ponen de manifiesto los problemas especiales, huelgas, fallas o defectos localizados y en qué consisten, etc.

También pueden consignarse los nombres de visitantes, o para señalar los materiales recibidos, los que se necesitan o los faltantes. La cantidad de concreto recibida y vaciada ese día, con el total acumulado hasta la fecha, a menudo forma parte del informe diario; otras partidas críticas pueden registrarse de forma similar, o indicarse qué actividades están desarrollando y grado de avance de contratistas, subcontratistas, etc.

Si se tienen demoras en la terminación del proyecto, las causas pueden buscarse y obtenerse en estos informes diarios, tales como:

- Retraso en la entrega de los materiales.

- Información insuficiente por parte del arquitecto, calculista, y otros.
- Mal clima como temperaturas muy bajas, lluvia.
- Equipos inadecuados para el terreno o el trabajo.
- Retraso en la entrega de equipos o materiales por parte del propietario.
- Mano de obra insuficiente.

El análisis cuidadoso de estos informes puede ofrecernos respuesta a éstas y muchas preguntas. El contratista da instrucciones de aumentar el número de trabajadores para adelantar trabajos, en el informe se indica cuándo y en qué proporción se aumentó el personal; el informe debe ser firmado por el residente y remitido a la oficina principal al finalizar la jornada laboral. La firma certifica que ha visto el informe y está de acuerdo con el contenido, si surgen discrepancias futuras, esa firma constituye el punto de verificación.

2.6.2 Controles de avance de obra

En determinadas circunstancias, el comprobante de trabajo diario mencionado arriba, puede servir para llevar cuenta de la mano de obra, los materiales y las partidas de gastos generales. Entre esas determinadas circunstancias, se cuentan las siguientes:

- Personal, tiempo, trabajo y material ordenados por el cliente o por el arquitecto. (puede ser una orden de cambio cuyo costo no se ha acordado).
- Trabajo realizado por el personal del contratista –maestro-, para uno de los subcontratistas.
- Trabajo realizado en una instalación existente, fuera de los términos del contrato.

En este comprobante son indispensables las firmas del residente de la empresa (superintendente de la empresa constructora), y la firma de la persona o su representante para la cual se hizo el trabajo. Esta última reconoce que se llevó a cabo el trabajo, mientras que el residente confirma que los detalles son correctos.

2.6.2.1 Controles de tiempo de trabajo

Debe evitarse el uso de horas extras en el trabajo, a no ser absolutamente necesario, pues sale caro y no siempre se obtienen los resultados esperados. Pondremos un caso supuesto, en una región donde escasea la mano de obra, el constructor decide recurrir al tiempo extra. Haciendo el seguimiento del trabajo, encontramos lo siguiente:

Al principio de los trabajos, contrata la gente que puede y les ofrece el trabajo más las horas extras; después de quince días, los trabajadores están cansados y han bajado el ritmo de la producción. En muy poco tiempo, la producción con tiempo extra no será mayor que la de una semana regular de trabajo. Algunos trabajadores se tomarán un día de la semana, y trabajarán tiempo extra al final de la misma.

También se da el caso de algunos contratistas, que recurren al tiempo extra con el fin de conservar los trabajadores que ya tienen y plagiar mano de obra a otros contratistas; esto hace que los demás del área tengan que recurrir al tiempo extra, cuando esto ocurre, se desvanecen todas las ventajas esperadas y lo único que se logra, son costos más elevados. Claro que las horas extras tienen su lugar, son necesarias cuando hay retrasos en lo programado. Cuando algunas horas o semanas a tiempo extra hayan restablecido el avance del programa, compárese su sobre-costos con el tiempo perdido y el tiempo utilizado.

Todos sabemos que trabajar un par de horas extras en un día determinado para dejar lista la cimbra y los armados, harán posible el colado de la losa a primeras horas de la mañana, evitando las horas de altas temperaturas; un par de horas nos hacen avanzar todo un día sobre lo programado. El tiempo extra que a veces se requiere para completar el colado de una losa no siempre está bajo control y no forma parte de esta consideración.

Para cumplir con lo presupuestado puede ahorrarse dinero estableciendo un programa que tome en cuenta el avance real de nuestros trabajadores, el costo actual en horas hombre de nuestro personal y que tome en consideración los días-hombre necesarios para terminar el trabajo; hacerlo con el menor número posible de trabajadores garantizará un mejor control de las actividades y su costo. Cuando se requiera acelerar la terminación del proyecto o una parte del mismo, el tiempo extra puede no ser la solución apropiada, si se desea acelerar los trabajos de terminación, un segundo y hasta un tercer turno pueden darnos mejores resultados.

2.6.2.2 Control de calidad

Según **PMBOK**, la gestión de control de calidad se desarrolla de la siguiente manera:

Este proceso se lleva a cabo, por medio de una secuencia de actividades que determinan las responsabilidades, objetivos y políticas de calidad que satisfaga las necesidades del proyecto que se ha emprendido.

Realizar Control de Calidad es el proceso por el que se da seguimiento y se registran los resultados de la ejecución de actividades de control de calidad, a fin de evaluar el desempeño y recomendar cambios necesarios².

En la **Tabla 3**, se observa la comparación de las normas que rigen el control de calidad donde se logra distinguir cuales son las fases tomadas para la aplicación de las buenas prácticas en la administración de proyectos.

Tabla 3:

*Fortalezas de las normas o estándares para el “modelo de proyectos exitosos”*⁸

Norma internacional ISO 9001:2000 Sistemas de gestión de la calidad- Requisitos	Guía de los fundamentos para la Dirección de proyectos (Guía del PMBOK) Tercera Edición, 2004
<ul style="list-style-type: none">• Plan de gestión de calidad• Gestión de procesos• Identificación de procesos• Definición de responsabilidades• Mapa de procesos• Acciones preventivas• Acciones correctivas • No conformidades potenciales• No conformidades	<ul style="list-style-type: none">• Grupos de procesos• Alcance del proyecto• Gestión de calidad del proyecto• Línea base alcance• Línea base costos• Línea base de calidad• Seguimiento y control de los proyectos• Gestión de riesgos• Proyectos exitosos

Fuente: Control de calidad; Gómez Sánchez, Rubén Soto (2010)

Para seguir una secuencia de lo que es un modelo de control de calidad de acuerdo a las normas estándares e internacionales. Se estudiaría a través de los siguientes pasos:

Paso 1: Definir el alcance del proyecto.

Paso 2: Aplicar la gestión de calidad.

Paso 3: Aplicar la gestión por procesos.

Paso 4: Aplicar el plan de gestión de calidad.

Paso 5: Hacer el M y C (Monitoreo y Control) de los factores de éxito

Significa la aplicación conjunta de la norma (estándar) americana ANSI (Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos, Norma Nacional Americana ANSI/PMI 99-001-2004, PMBOK, (Project Management Body Of Knowledge) y la norma internacional ISO 9001-2008 (Sistemas de Gestión de la Calidad-Requisitos).

La Gestión de la Calidad del Proyecto trata sobre la gestión tanto de la calidad del proyecto como del producto del proyecto. Se aplica a todos los proyectos,

⁸Sanchez Soto, R. G. (2012). *Modelo conceptual base calidad en la construccion para lograr proyectos exitosos*.

independientemente de la naturaleza de su producto. Las medidas y técnicas relativas a la calidad del producto son específicas al tipo de producto generado por el proyecto.

En cualquier caso, el incumplimiento de los requisitos de calidad del producto o del proyecto puede tener consecuencias negativas graves para algunos interesados en el proyecto e incluso para todos. Por ejemplo:

- Hacer que el equipo del proyecto trabaje en exceso para cumplir con los requisitos del cliente puede ocasionar un importante desgaste de los empleados, errores o reprocesos.
- Realizar apresuradamente las inspecciones de calidad planificadas para cumplir con los objetivos del cronograma del proyecto puede generar errores no detectados.

El director del proyecto y el equipo de dirección del proyecto son responsables de determinar las concesiones necesarias para cumplir con los niveles requeridos, tanto de calidad como de grado. Precisión y exactitud no son equivalentes. Precisión significa que los valores de mediciones repetidas están agrupados y tienen poca dispersión. Exactitud significa que el valor medido es muy cercano al valor verdadero. Las mediciones precisas no son necesariamente exactas. Una medición muy exacta no es necesariamente precisa.

El equipo de dirección del proyecto debe determinar los niveles apropiados de exactitud y precisión.

El costo de la calidad se refiere al costo total de todos los esfuerzos relacionados con la calidad a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Las decisiones del proyecto pueden causar un impacto en los costos operativos de calidad, como resultado de devoluciones de productos, reclamaciones de garantía y campañas para retirar productos del mercado. Por lo tanto, debido a la naturaleza temporal de un proyecto, la organización patrocinadora puede elegir invertir en la mejora de la

calidad del producto, especialmente en lo que se refiere a la prevención y evaluación de defectos para reducir el costo externo de la calidad.

2.6.2.3 Control de riesgos

A través del informe: “importancia de la aplicación de la gestión de riesgos en los grandes proyectos de infraestructura” (Soto, 2013), se tomó un listado de riesgos elaborado en el artículo “La problemática de los riesgos en los proyectos de infraestructura y en los contratos internacionales de construcción”, (Rodríguez Fernández, Maximiliano), que se dicta en dicho trabajo.

1. Riesgos de las partes interesadas en los contratos de construcción

- Riesgos de construcción: incluyen los riesgos relacionados con la calidad del suelo, demoras en la entrega, falla del constructor para cumplir con las especificaciones
- Riesgos operacionales: tales como las restricciones en la operación y adelanto de las obras, tal y como se había planeado en el programa de trabajo, problemas técnicos, etc.
- Riesgos de suministro: básicamente los relacionados con la escasez de materia prima necesaria para el adelanto de las obras.
- Riesgo comercial: incluye la incapacidad para comercializar los productos fruto del proyecto.
- Riesgo político, legal y fuerza mayor: incluyen desastres naturales como terremotos e inundaciones; también los cambios en las leyes del país en donde se desarrollan las obras, etc.

2. Riesgos que surgen durante o después de la ejecución de las obras

a. Riesgos relacionados directamente con las obras:

- No terminación
- Las obras no responden a su objetivo

- Demoras en la construcción
- Colapso o destrucción
- Suspensión
- Materiales defectuosos o mano de obra no capacitada
- Diseño defectuoso

b. Riesgos relacionados con el financiamiento de las obras:

- Falta de recursos
- Incumplimiento en el pago
- Liquidación de alguna de las partes en el contrato
- Incapacidad para obtener seguros
- Cambios en las tasas de interés o de convertibilidad de la moneda
- Incremento en el costo de los materiales y de la mano de obra

c. Riesgo relacionado con las partes:

- Falta de experiencia o de conocimiento en lo material.
- Negligencia
- Riesgo político

d. Otras clases de riesgo:

- Guerra, acciones militares, etc.
- Desastres naturales
- Condiciones físicas no previsibles
- Riesgos ambientales

3. Riesgos más comunes en los proyectos de construcción

a. Riesgos asociados con aspectos técnicos del proyecto:

- Duración extendida en la construcción, es decir, demoras en la construcción
- Nuevas tecnologías requeridas dada la complejidad de las obras

- Cancelación del soporte financiero, es decir, carencia de recursos
- Uso y manipulación de sustancias peligrosas
- Colapso de las obras
- Materiales y mano de obra insuficiente
- Fallas mecánicas o eléctricas
- Movimientos en el subsuelo
- Diseño y obras defectuosas

b. Riesgos asociados con los actos del hombre:

- Negligencia o falta de cuidado
- Fraude
- Programa de trabajos defectuoso
- Robo
- Falta de comunicación
- Incumplimiento con las aseguradoras
- Conmoción civil
- Huelgas
- Falta de competencia y capacidad
- Demoras por ineficiencia
- Supervisión inadecuada
- Variaciones de la documentación del contrato

c. Riesgos asociados con el periodo de mantenimiento:

- Diseño defectuoso
- El producto final no es acorde a los requerimientos
- Uso inadecuado
- Operación defectuosa por parte del dueño
- Lesiones causadas a su personal o terceros

4. Riesgos que deberían ser asumidos por los involucrados

a. Riesgos del empleador:

- Imposibilidad para obtener financiamiento
- Incumplimiento de los financistas
- Diseño defectuoso
- Construcción defectuosa
- Demoras en la construcción causadas por causas ajenas al constructor
- Sobrecostos en la realización de las obras
- Eventos de fuerza mayor

b. Riesgos del arquitecto o interventor:

- Mala interpretación de la intención u objetivos del dueño de las obras
- Diseño defectuoso (en aquellos eventos en que este sujeto ha sido encargado de la realización del diseño)
- Estimación inadecuada de los costos del proyecto
- Inspección o supervisión negligente
- Condiciones imprevistas
- No pago

c. Riesgos del constructor principal:

- Estimación inadecuada de los costos del proyecto (en aquellos casos en que el contrato no permite reajustar o revisar ese precio).
- Demoras causadas por actor o hechos ajenos a la voluntad del constructor

d. Riesgos de los subcontratistas:

- Planos y especificaciones defectuosas o insuficientes
- Planos y especificaciones, así como equipo y materiales entregados fuera de término

- Interferencia de otras partes o terceros
- Imposibilidad para disponer del sitio de las obras
- Falta de pago
- Huelgas

2.6.2 Ordenes de cambio

Se entiende por órdenes de cambio cualquier variación del alcance de la obra autorizada oportunamente durante la ejecución del proyecto, por considerarse necesaria para mejorar la calidad o para corregir deficiencias del proyecto en su elaboración y/o aprobación y asegurar la continuidad y adecuado funcionamiento del mismo.

2.6.2.1 Cambios en las condiciones generales

Se considera que existen cambios en las condiciones generales del proyecto y sus componentes, cuando factores externos fuera del control de las partes del contrato han originado cambios en la conformación del terreno, modificado el curso de agua, dañado los caminos de acceso y/o se han encontrado condiciones de suelo diferentes a los indicados en estudios, planos y especificaciones del proyecto.

2.6.2.2 Cambios en la naturaleza del proyecto

Se entiende que existen cambios sustanciales en la naturaleza del proyecto y sus componentes, cuando su ejecución requiera modificaciones en el procedimiento de construcción y/o el equipo que debe usarse para dar cumplimiento al Contrato.

2.6.2.3 Aceptación y autorización de órdenes de cambio

No se aceptarán órdenes de cambio en los siguientes casos: a) cuando modifique el objetivo principal del proyecto; b) para modificar los precios unitarios previstos en la oferta adjudicada, a excepción de incrementos autorizados por el Gobierno

Nacional, c) por cambios en los diseños y especificaciones técnicas no autorizados.

2.6.3 Suspensión de proyectos

La suspensión es un estado del proyecto que se puede presentar antes de la entrega de sitio o durante la ejecución de la obra.

Suspensión Temporal

Es la Interrupción de la ejecución de las obras por un periodo determinado por causas de fuerza mayor, dejando constancia de ello en la Bitácora del proyecto. El supervisor acordará con el contratista la suspensión de los trabajos que se están realizando, estableciendo una fecha para la próxima reiniciación de los mismos.

Suspensión Definitiva

Es la interrupción definitiva de la ejecución de las obras, previamente notificada al contratista se puede dar en los siguientes casos: a) cuando las causas son imputables al contratista b) rescisión por mutuo acuerdo. En todos los casos deben quedar registradas las incidencias en la Bitácora con firmas de: el supervisor y el contratista.

2.6.4 Libro Bitácora

El Libro de Bitácora es el instrumento de comunicación oficial entre las partes, debe mantenerse de forma permanente en el sitio de la obra bajo custodia del contratista y estar accesible en cualquier momento de revisión o consulta.

2.6.5 Avalúo

El avalúo consiste en el registro de todas las actividades realizadas y cuantificadas física y financieramente en un período determinado. Las diferencias en el cálculo de los avalúos (de campo y procesado), por aproximaciones en las operaciones

aritméticas realizadas por el sistema o al momento de llenar el avalúo de campo, son compensadas en el avalúo final.

2. 6.6 Línea base

Cuando se ha finalizado la planeación de un proyecto y se tienen previstas las fechas, horas y costos acordados, sin duda, resulta buena idea almacenar estos valores. Es importante realizar la Base de Medidas Fundamentales de Comparación o la Línea Base en un proyecto.

La línea bases es un conjunto de datos almacenados, para monitorear su ejecución o realización, a través de los siguientes parámetros.

- Calendario original con fechas de inicio y terminación.
- Esfuerzo planificado (puede ser expresado en horas).
- Costo presupuestado.
- Ingresos presupuestados.

Las ventajas principales de tener una Línea Base de proyecto son:

- Capacidad de evaluar el desempeño.
- Cálculo del valor devengado.
- Estimación exacta del futuro mejorado.
- Evaluación del desempeño

Si tenemos los conocimientos sobre una planificación anterior, podemos compararla con los planes actuales y hacer una estimación para sondear si estamos o no en el camino correcto. Para tener más certeza respecto a esto, el software utilizado por el líder de proyecto puede contener una metodología que así

CAPÍTULO 3

PLANIFICACION DEL PROYECTO MODELO

3. PLANIFICACION DEL PROYECTO MODELO

3.1 DESCRIPCION DE PROYECTO MODELO

El Proyecto Uniplaza Comercial km 7 sur, consiste en la construcción de un edificio de una planta que está conformado por siete módulos para uso comercial, con un área de construcción de 669.78 m² y un área de parqueo de 595m².

En la Figura 1, se observa la presentación del mismo, donde se aprecia una idea clara del proyecto.



Figura 1: Presentación del proyecto modelo Uniplaza Comercial Km 7 Sur

Fuente: Suministrada por CONARVAN

UBICACION

El terreno se encuentra ubicado al margen oeste de la carretera Sur a 580 metros al sur de los semáforos del “7 Sur”, Managua.

El dueño es (Inversiones Mora Lacayo S.A), el diseño Arquitectónico lo realizó el Arq. Mario Morales Chavarría, Diseño estructural Ing. Jorge Boza, Hidrosanitario Ing. Francisco Caldera. Siendo el encargado de construcción la empresa

CONARVAN (Construcciones de Arquitectura Vanguardistas), dirigida por Arq. Morales Chavarría, usando el sistema constructivo mampostería confinada. (Anexo G: Conjunto de planos, Plano de ubicación).

ALCANCES

Unos de los principales objetivos de la construcción de la misma es suplir la demanda comercial en la capital, a través de la inversión de alquileres de módulos.

La forma de organización de la construcción es denominada básica para la administración del proyecto en campo, encabezada por contratistas, subcontratistas y Maestro de Obra.

El proyecto tuvo una duración de 9 meses hábiles establecidos en contrato, se realizó una programación de reembolso financiero definido en el contrato por porcentaje de avance físico, y la forma de entrega del mismo es llave en mano.

La construcción del proyecto consta de las siguientes especificaciones¹:

- Las paredes de fachadas serán con acabados de fachaleta chiltepe. Cabe señalar que las paredes serán con molduras en la parte superior y espacio libre del techo a la moldura, para los rótulos de cada módulo.

¹ Véase Anexo B: Especificaciones generales, aquí podrá observar el lector las especificaciones técnicas de los materiales que serán utilizados en el proyecto en estudio.



Figura 2: Fachada costado oeste
Fuente: Suministrada por CONARVAN

- Los techos de los pasillos en la fachada serán con teja chiltepe.



Figura 3: Pasillo costado Oeste
Fuente: Suministrada por CONARVAN

- Todas las puertas principales de cada módulo, serán con puertas abatibles doble hoja, vidrio fijo en los costados y tragaluces en la parte superior.
- Todas las paredes serán de mampostería. Paredes de bloques y columnas. Estructura de hierro y sus derivados clase "A". siendo las paredes internas

de gypsum a futura orden de construcción por el Dueño, quedando fuera del costo del Proyecto.



Figura 4: Fachada costado norte
Fuente: Suministrada por CONARVAN

- Se construirán todos los cielos rasos de gypsum, a nivel plano, con esperas para lámparas y ojos de buey, en los módulos internos.
- Se hará el sistema eléctrico 100% nuevo para cada módulo y cada módulo tendrá su medidor eléctrico.
- Se construirán canales y tuberías de agua pluvial que drenarán a la calle.
- Todo el Sistema Hidrosanitario (Aguas Negras y Potables) será 100% nuevo y cada módulo tendrá su medidor independiente.
- En el área de parqueo se consideran todas las redes eléctricas, aguas negras, potables, teléfono, áreas verdes, alumbrado, adoquinado, entre otros detalles.

3.2 PLANIFICACION DEL PROYECTO MODELO

En la planeación del proyecto modelo, se aplicaron las normas de dirección de proyectos, el cual agrupa los procesos del área operativa de ejecución de la obra, por medio de las estimaciones de duración, costos y recursos para su organización.

La información recolectada, es introducida en el software de Ms Project, el cual está programado en base a las técnicas de planeación y programación de obras; diagrama de Gantt, CPM o ruta crítica, programación física y financiera, obteniendo una línea base, que marca la partida de lo que se será el proyecto.

3.2.1 Estructura organizacional

En la ejecución del proyecto modelo, se organizó mediante la agrupación de cuadrillas de trabajos que fueron clasificados según el desempeño basado en la experiencia de trabajo por parte del conocimiento de los jefes de obras.

A continuación, se presenta el organigrama de la situación actual de la organización del proyecto y posteriormente la propuesta, en las que se observa la distribución de responsabilidades dentro del proyecto.

En la Figura 6, se observa como estaba organizado el proyecto modelo, siguiendo los niveles de jerarquización de responsabilidad, dentro de los cuales, el gerente general no delega funciones directas al ingeniero residente sobre los demás jefes de trabajo. Debido a esto, se sobrecarga de trabajo el gerente, y minimiza la eficiencia en el control de la obra, por tal razón se crea una propuesta, donde se muestra a través de la Figura 7, la reorganización de la estructura de operación del proyecto, delegando responsabilidades al ingeniero residente, para mayor fortalecimiento en la coordinación de la obra.

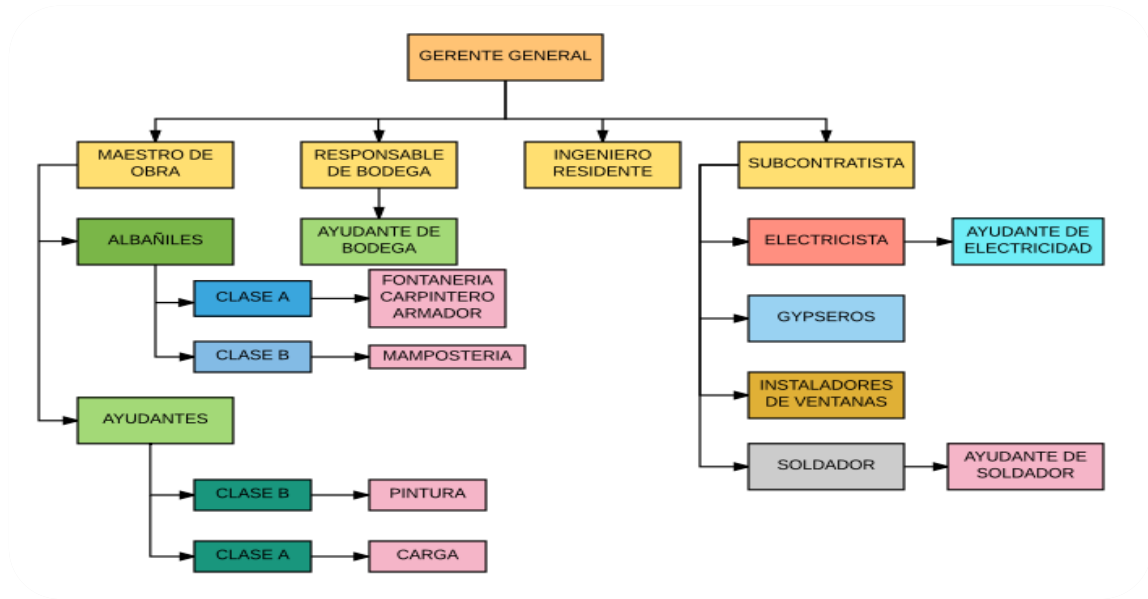


Figura 5: Organización del Proyecto original
Fuente: Elaboración propia

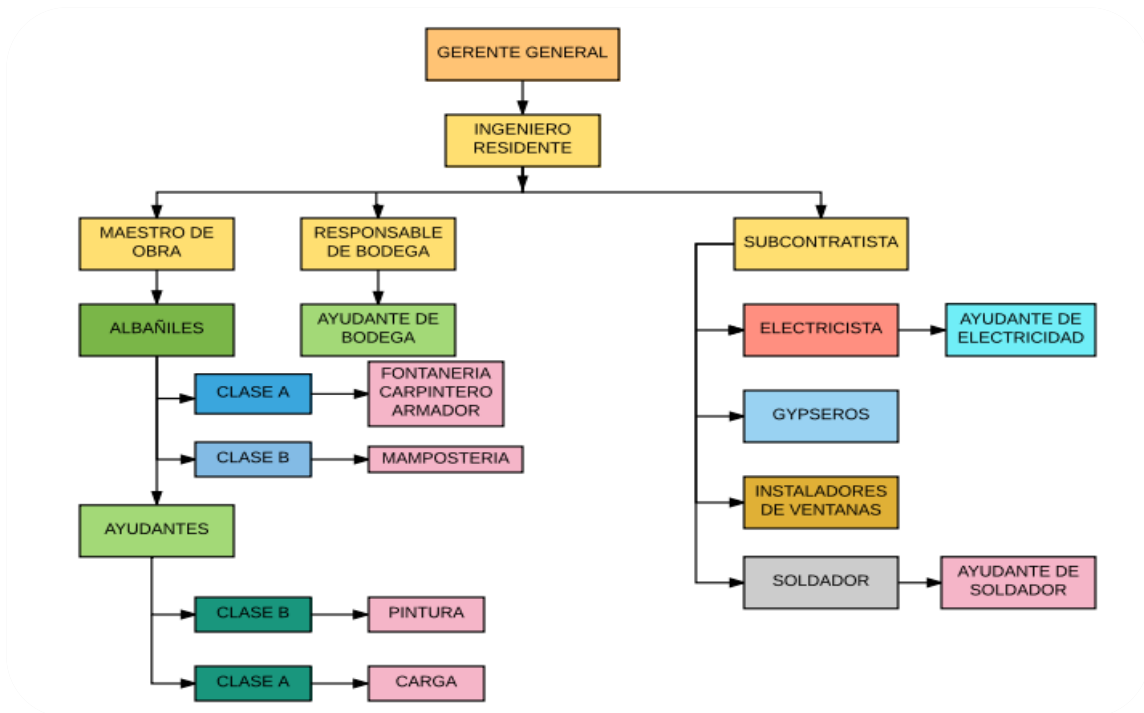


Figura 6: Propuesta de la Organización del proyecto
Fuente: Elaboración propia

Matriz de responsabilidad

La matriz de responsabilidad tiene como principal función, delegar las funciones operacionales de la ejecución del proyecto modelo, en la Tabla 1, se observa a través de las asignaciones que corresponde cada actividad, clasificándolo de la siguiente manera:

E= Ejecuta, **P**= Participa, **C**= Coordina, **I**= Inspecciona, **A**=Autoriza, **R**=Revisa

De esta manera, se logra captar en quienes repercute la forma de operación de cada miembro direccional de la obra.

Tabla 1:
Matriz de responsabilidades

ETAPA	SUB ETAPA	ACTIVIDAD	DUEÑO	ARQUITECTO CONTRATISTA	M/O	SUB CONTRATISTA
O10	00	Preliminares:	A	A/ I/ C/ R	E	
	01	Limpieza inicial	A	A/ I/ C/ R	E	
	02	Niveletas corrida	A	A/ I/ C/ R	E	
	03	Corrida de niveles	A	A/ I/ C/ R	E	
O20	00	Fundaciones:	A	A/ I/ C/ R	E	
	01	Excavación estructural	A	A/ I/ C/ R	E	
	02	Relleno y compactación con material del sitio	A	A/ I/ C/ R	E	
	03	Relleno y compactación con material selecto	A	A/ I/ C/ R	E	
	04	Desalojo de tierra	A	A/ I/ C/ R	E	
	05	Acero de refuerzo	A	A/ I/ C/ R	E	
	06	Formaleta	A	A/ I/ C/ R	E	
	07	Concreto de 3000 PSI	A	A/ I/ C/ R	E	
O30	00	Estructuras de concreto:	A	A/ I/ C/ R	E	
	01	Acero de refuerzo	A	A/ I/ C/ R	E	
	02	Formaleta en vigas y columnas	A	A/ I/ C/ R	E	
	03	Concreto de 3000 PSI	A	A/ I/ C/ R	E	
O40	00	Mampostería	A	A/ I/ C/ R	E	
	01	Pared con bloque de mortero de 6"	A	A/ I/ C/ R	E	
	02	Muro de piedra cantera 40cm x60cm	A	A/ I/ C/ R	E	
O50	00	Techos y fascias	A	A/ I/ C/ R	E	
	01	Estructura metálica para techo	A	A/ I/ C/ R	E	
	02	Cubierta de techo lamina corrugada 26 (incluye cumbresas)	A	A/ I/ C/ R	E	
	03	Fascia de Gypsum de 11mm t = cm con estructura metálica	A	A/ I/ C/ R	E	
	04	Canal de zinc cal. 26 d= 0.70 m	A	A/ I/ C/ R	E	
	05	Drenaje Pluvial	A	A/ I/ C/ R	E	
O60	00	Acabados	A	A/ I/ C/ R	E	
	01	Piqueteo en vigas y columnas	A	A/ I/ C/ R	E	
	02	Repello en paredes	A	A/ I/ C/ R	E	
	03	Forja de jambas de vigas y columnas	A	A/ I/ C/ R	E	
	04	Fino en paredes	A	A/ I/ C/ R	E	
	05	Enchape de Fachaletas tipo chiltepe de .20x.08m. Paredes exteriores	A	A/ I/ C/ R	E	
O70	00	Cielo raso	A	A/ I/ C/ R	E	E

ETAPA	SUB ETAPA	ACTIVIDAD	DUEÑO	ARQUITECTO CONTRATISTA	M/O	SUB CONTRATISTA
	O1	Cielo con Gypsum Panel Regular suspendido con estructura metálica 4'x8'	A	A/ I/ C/ R	E	E
O90	OO	Pisos	A	A/ I/ C/ R	E	E
	O1	Conformación y compactación incluye piso y andenes	A	A/ I/ C/ R	E	E
	O2	Cascote de concreto pobre para piso de 2,500 psi	A	A/ I/ C/ R	E	E
	O3	Piso de cerámica	A	A/ I/ C/ R	E	E
	O4	Piso de concreto simple anden 2500 psi. De 2 pulgadas	A	A/ I/ C/ R	E	E
100	OO	Puertas	A	A/ I/ C/ R	E	E
	O1	Puerta de Fibrán de 2.10m x0.70m con marco de madera y cerradura para baño	A	A/ I/ C/ R	E	E
110	OO	Ventanas	A	A/ I/ C/ R	P	E
	O1	Ventana V-1	A	A/ I/ C/ R	P	E
		Ventana V-2	A	A/ I/ C/ R	P	E
120	OO	Obras sanitarias	A	A/ I/ C/ R	E	
	O1	Obras civiles sanitarias	A	A/ I/ C/ R	E	
	O2	Tubería de aguas negras	A	A/ I/ C/ R	E	
	O3	Tubería de agua potable	A	A/ I/ C/ R	E	
	O4	Tubería de agua pluvial	A	A/ I/ C/ R	E	
	O5	Inodoro económico	A	A/ I/ C/ R	E	
	O6	Lavamanos económico	A	A/ I/ C/ R	E	
	O7	Cajas de registro	A	A/ I/ C/ R	E	
130	OO	Obras eléctricas	A	A/ I/ C/ R	P	E
	O1	Obras civiles eléctricas	A	A/ I/ C/ R	P	E
	O2	Canalización	A	A/ I/ C/ R	P	E
	O3	Alambrado	A	A/ I/ C/ R	P	E
	O4	Lámpara empotrable	A	A/ I/ C/ R	P	E
	O5	Bombillo fluorescente ecológico	A	A/ I/ C/ R	P	E
	O6	Lámpara de 2 x 32 w	A	A/ I/ C/ R	P	E
	O7	Apagadores Sencillos btcino	A	A/ I/ C/ R	P	E
	O8	Apagadores dobles btcino	A	A/ I/ C/ R	P	E
	O9	Toma corriente btcino	A	A/ I/ C/ R	P	E
	10	Interruptor doble 10ª	A	A/ I/ C/ R	P	
	11	Interrruptor sencillo 10ª	A	A/ I/ C/ R	P	E
	12	Panel con sus breakers y acometida C-H 12 B-F varilla polo a tierra	A	A/ I/ C/ R	P	E
140	OO	Pintura y limpieza final	A	A/ I/ C/ R	E	

ETAPA	SUB ETAPA	ACTIVIDAD	DUEÑO	ARQUITECTO CONTRATISTA	M/O	SUB CONTRATISTA
	O1	Pintura de agua para paredes	A	A/ I/ C/ R	E	
	O2	Pintura de agua para cielo y fascia	A	A/ I/ C/ R	E	
	O3	Pintura en puertas	A	A/ I/ C/ R	E	
150	OO	Limpieza final	A	A/ I/ C/ R	E	
		Limpieza final	A	A/ I/ C/ R	E	

Fuente: Elaboración propia

3.2.1 Descripción de las actividades

Las actividades se organizaron por medio de áreas de trabajo que conforman el proyecto modelo. En la Figura 10, se observan las etapas con sus correspondientes sub etapas, agrupándolos

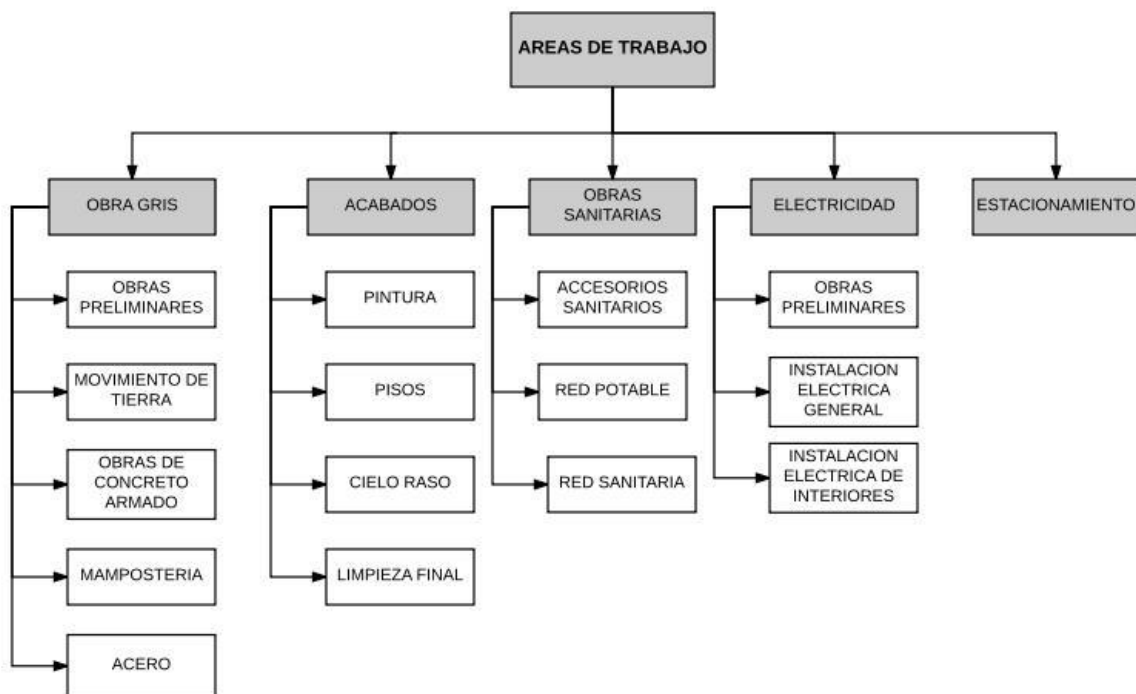


Figura 7: Organización de áreas de trabajo del Proyecto Modelo

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 2, se describen las actividades que están conformadas por 16 etapas con sus correspondientes tareas. Se establecieron por medio del EDT (Estructura de desglosamiento de trabajo). La manera de distribuir las actividades está en dependencia del proyecto.

Por medio de una plantilla de EDT, se describen en la primera columna las etapas.

Tabla 2:
Etapas y sub etapas del proyecto modelo

Etapas		ACTIVIDADES	UND	CANT.	P. U	C.T
01		PRELIMINARES				
	01	Limpieza inicial	M2	1345.55	C\$60.00	C\$80,733.00
	02	Niveletas Sencillas y Dobles	c/u	18	C\$ 192.38	C\$3,462.91
	03	Corrida de nivelas	M2	646.26	C\$30.00	C\$19,387.80
02		MOVIMIENTO DE TIERRA				
	01	Corte material	m3	160	C\$ 472.14	C\$75,542.40
	02	Relleno y compactación	m3	80	C\$ 472.14	C\$37,771.20
	03	Acarreo de material	m3	80	C\$ 472.14	C\$37,771.20
	04	Botar tierra sobrante	m3	40	C\$ 1,072.14	C\$42,885.60
03		FUNDACIONES				
	01	Excavación estructural	m3	155.53	C\$40.00	C\$6,221.28
	02	Relleno y compactación con material del sitio	m3	136.71	C\$180.00	C\$24,608.16
	03	Relleno y compactación con material selecto	m3	18.82	C\$180.00	C\$3,387.60
	04	Desalojo de tierra	m3	20	C60.00	C\$1,200.00
	0	Acero de refuerzo	lbs	6835	C\$20.79	C\$142,119.58
	06	Formaleta	m2	10	C\$1,211.77	C\$12,117.70
	07	Concreto 3000psi	m3	29.33	C\$4,352.08	C\$127,646.36
04		ESTRUCTURA DE CONCRETO				
	01	Acero de refuerzo	lbs	8125.25	C\$16.24	C\$131,946.72

	02	Formaletas vigas y columnas	m2	264.13	C\$60.00	C\$15,848.02
	03	Concreto 3000 PSI	m3	27.07	C\$ 4352.08	C\$117810.67
05		MAMPOSTERIA				
	01	Pared con bloque de mortero de 6"	M2	386.03	C\$629.93	C\$243,173.47
06		TECHOS Y FASCIAS				
	01	Estructura metálica para techo	M2	671.88	C\$480.59	C\$322,895.69
	02	Cubierta de techo lamina corrugada 26 (incluye cumbreras)	M2	671.88	C\$240.12	C\$ 161,332.40
	03	Canal de zinc cal. 26 d= 0.70 m	MI	21.93	C\$325.76	C\$ 7,143.93
07		ACABADOS				
	01	Piqueteo Vigas y columnas	m3	155.53	C\$325.76	C\$ 7,143.93
	02	Repello en paredes	m3	136.71	C\$ 55.61	C\$ 21,467.55
	03	Forja de jambas de vigas y columnas	m3	18.82	C\$ 40.00	C\$ 204.00
	04	Fino en paredes	m3	20	C\$ 71.80	C\$ 27,715.80
	05	Enchape de Fachaletas tipo chiltepe de .20x.08m. Paredes exteriores	lbs	6835	C\$ 1,233.76	C\$ 90,660.13
08		CIELO RASO				
		Cielo con Gypsum Panel Regular suspendido con estructura metálica 4'x8'	m2	617.07	C\$316.70	C\$ 195427.55
09		PISOS				
	01	Conformación y compactación incluye piso y andenes	m2	617.07	C\$300.00	C\$185,121.00
	02	Cascote de concreto pobre para piso de 2,500 psi	m3	39.5	C\$23,177.64	C\$915,516.96
	03	Piso de cerámica interno	m2	474.71	C\$801.06	C\$380,269.12
	04	Piso cerámica Pasillo	m2	142.36	C\$834.52	C\$118,802.29
100		PARTICIONES LIVIANAS				
	01	Particiones de división de gypsum	M2	128.08	C\$213.26	C\$27,314.56
	02	Particiones para baños	M2	44	C\$213.26	C\$9,383.52
	03	Puerta de fibran de 2 fibran de 2.10m x 0.70m con marco de madera y cerradura de baño	C/U	7	C\$1,677.80	C\$11,744.60
110		PUERTAS Y VENTANAS				

	01	Puerta de Fibran de 2.10m x0.70m con marco de madera y cerradura para baño	C/U	7	C\$ 6,900.00	C\$48,300.00
	02	Ventana (vidrio fijo) V-1	C/U	2	C\$ 1,150.00	C\$2,300.00
	03	Ventana (vidrio fijo) V-2	C/U	8	C\$ 4,600.00	C\$36,800.00
120		OBRAS SANITARIAS				
	01	Obras civiles sanitarias	MI	347.76	C\$ 40.00	C\$13,910.40
	02	Tubería de aguas negras	MI	196.92	C\$ 223.29	C\$43,969.88
	03	Tubería de agua potable	MI	150.84	C\$ 188.97	C\$28,503.92
	04	Inodoro económico	C/U	7	C\$ 2,000.00	C\$14,000.00
	05	Lavamanos económico	C/U	7	C\$ 2,000.00	C\$14,000.00
	06	Cajas de registro	C/U	3	C\$ 1,270.80	C\$3,812.40
130		ESTACIONAMIENTO				
	01	Adoquines	M2	475.59	C\$ 2,800.00	C\$1331,645.84
140		OBRAS ELÉCTRICAS				
	01	Obras civiles eléctricas	glb	7	C\$ 400.00	C\$2,800.00
	02	Canalización	ml	36	C\$ 1,593.78	C\$57,375.94
	03	Alambrado	ml	954	C\$ 103.90	C\$99,122.98
	04	Lámparas y accesorios	glb	7	C\$ 5,844.34	C\$40,910.36
	05	Panel con sus breakers y acometida C-H 12 B-F varilla polo a tierra	c.u	7	C\$ 2,352.23	C\$16,465.58
150		PINTURA				
	01	Pintura de agua para paredes	m2	386.03	C\$ 166.67	C\$64340.53725
	02	Pintura de agua para cielo y fascia	m2	789.15	C\$ 63.91	C\$50,437.05
	03	Pintura en puertas	m2	5.21	C\$ 405.98	C\$2,114.34
160		LIMPIEZA FINAL				
	01	Limpieza final	m2	600	C\$ 6.30	C\$3,780.00

Fuente: Elaboración propia

3.2.2 Estimación de recursos

Como parte de la planeación, el proyecto se dividió en cuatro etapas, cada una de ellas tiene una similitud constructiva. Los recursos a utilizar están ligados a los ítems principales, presentados a continuación, se presenta en la Tabla 2.

Estimación de Recursos, la información fue suministrada en campo. (Véase Anexo D: Tabla 1: Estimación de Recursos del proyecto modelo, pág.lv-lvii).

3.2.2.1 Recursos humanos:

En la tabla 2: Organización de mano de obra, se muestra la planificación de mano de obra, en total se planifico para una cantidad de 30 trabajadores junto con los subcontratistas distribuidos de acuerdo a las áreas de trabajo.

Tabla 3:
Distribución de mano de obra a través delas áreas de trabajo

Cargo	AREAS DE TRABAJO						
	Obra gris	Fontanería	Electricidad	Soldadura	Cielo	Pisos	Ventana
Bodega		1					
Maestro de obra		1					
Albañil	8	2				2	
Armador							
ayudante	12						
Eléctrico			1				
Ayudante de electricidad			1				
Soldador				1			
Ventanas							1
Gypsum					1		

Fuente: Elaboración propia

Consiste en indicar la cantidad de trabajadores distribuidos en el tiempo de ejecución de la obra.

De igual manera Gantt es valioso y su construcción similar solamente que en sustitución de las barras se anota la cantidad de recursos humanos.

Las columnas de importancia en este diagrama son:

1. Las cantidades de obras y sus cantidades.

2. Duración de la actividad.

3. El tiempo de ejecución de la obra.

La cantidad de personal que se anota en cada actividad es la cantidad propuesta en el cálculo de la duración de la actividad.

Es de gran importancia encontrar la sumatoria de los recursos humanos por día para posteriormente encontrar el número de personas promedio en toda la ejecución física del proyecto.

$$\text{No. de personas promedio} = \frac{\sum \text{de No. de } \frac{\text{personas}}{\text{día de todos los días hábiles}}}{\text{Numero de días hábiles del proyecto}}$$

Ecuación 1: Calculo de recursos humanos

Recursos equipos:

La empresa cuenta con una compactadora de rodillos y un camión de 3 toneladas. Se consideraron los gastos de estos equipos en los movimientos de tierra y acarreo de material y escombros.

Recursos materiales:

Las compras de materiales, fueron realizadas directamente por el gerente general, estas fueron entregadas mensualmente de acuerdo a los avances de las obras. (Ver Capítulo 5: Seguimiento y control de proyecto modelo, pág.116).

Recursos financieros:

A través del adelanto una vez iniciada la obra, es utilizado, por medio de la caja chica.

3.2.3 Estimación de duración de cada actividad

La duración de las actividades se estimó tomando como base la información de los estudios previos a la construcción del proyecto y tomando como referencia obras similares ejecutadas por la empresa contratista. Estimando una duración de 195 días hábiles.

a) Cálculo de tiempo de actividades

$$Tiempo(hrs) = \frac{Cant. de obras a ejecutar}{Norma de rendimiento horaria(NRH)}$$

Nota: Es importante que este tiempo se indique en días

$$Tiempo(dias) = \frac{Tiempo(hrs)}{8 hrs/dia}$$

Considerando 1 día de trabajo = 8 horas

Con este último dato se considera que la actividad se realiza como si estuviese trabajando una única persona.

Por lo que para encontrar el tiempo de la actividad se divide el tiempo (en días) entre el No. de hombres que trabajan en la actividad y con este dato se introduce a la red principal.

b) Cálculo de cuadrillas

$$Tiempo = \frac{Tiempo(dias)}{\# de hombres}$$

Tabla 4
Estimación de duración de actividades

id	Nombre de tarea	Duración	Predecesoras
0	Proyecto1	195 días	
1	Inicio	0 días	
2	PRELIMINARES	10 días	
3	Limpieza inicial	6 días	1
4	Niveletas sencillas y dobles	2 días	3
5	Corrida de nivelas	2 días	4
6	MOVIMIENTO DE TIERRA	6 días	
7	Corte material	6 días	5
8	Relleno y compactación	6 días	7CC
9	Acarreo de material	6 días	8CC
10	Botar tierra sobrante	3 días	9CC+2 días
11	FUNDACIONES	15 días	
12	Excavación estructural	15 días	10,7
13	Relleno y compactación con material del sitio	6 días	12CC,8
14	Relleno y compactación con material selecto	3 días	13CC,8
15	Desalojo de tierra	3 días	14CC
16	Acero de refuerzo	5 días	15CC
17	Formaleta	5 días	16CC
18	Concreto de 3000 PSI	3 días	17CC
19	ESTRUCTURAS DE CONCRETO	23 días	
20	Acero de refuerzo	20 días	15
21	Formaleta en vigas y columnas	10 días	17CC
22	Concreto de 3000 PSI	10 días	21
23	MAMPOSTERIA	13 días	
24	Pared con bloque de mortero de 6"	13 días	21
25	TECHOS Y FASCIAS	26 días	
26	Estructura metálica para techo	20 días	24
27	Cubierta de techo lamina corrugada (incluye cumbreras)	6 días	26
28	Canal de zinc cal. 26 d= 0.70 m	4 días	27CC
29	ACABADOS	32 días	
30	Piqueteo en vigas y columnas	6 días	24,28
31	Repello y fino	6 días	30,24
32	Forja de jambas de vigas y columnas	4 días	31
33	Fino en paredes	6 días	32,30
34	Enchape de Fachaletas tipo chiltepe de .20x.08m. Paredes exteriores	10 días	31,33
35	CIELO RASO	30 días	
36	Cielo con Gypsum Panel Regular suspendido con estructura metalica 4'x8'	30 días	34,43
37	PISOS	20 días	
38	Conformación y compactación incluye piso y andenes	4 días	24
39	Cascote de concreto pobre de 2,500 psi	4 días	38

40	Piso Ceramica Interno	9 días	39
41	Piso Ceramica Pasillo	3 días	40
42	PARTICIONES LIVIANAS	14 días	
43	Particiones de division de gypsum	7 días	41CC
44	Particiones para baños	7 días	43CC
45	Puerta de Fibran de 2.10m x0.70m con marco de madera y cerradura para baño	7 días	44
46	PUERTA Y VENTANAS	8 días	
47	Puerta P-1	5 días	43
48	Ventana V-1	1 día	47
49	Ventana V-2	2 días	48
50	OBRAS SANITARIAS	122 días	
51	Obras civiles sanitarias	20 días	24,49
52	Tubería de aguas negras	10 días	51
53	Tubería de agua potable	14 días	52,54,55
54	Inodoro economico	6 días	41,64
55	Lavamanos economico	6 días	41,64
56	Cajas de registro	6 días	51
57	ESTACIONAMIENTO	32 días	
58	Adoquines	32 días	56,41
59	OBRAS ELECTRICAS	76 días	
60	Obras civiles eléctricas	20 días	58CC
61	Canalizacion	20 días	60
62	Alambrado	20 días	61
63	Lampara y accesorios	10 días	62
64	Panel con sus breakers y acometida C-H 12 B-F varilla polo a tierra	6 días	63
65	PINTURA	16 días	
66	Pintura de agua para paredes	6 días	64
67	Pintura de agua para cielo y fascia	6 días	66
68	Pintura en puertas	4 días	67
69	LIMPIEZA FINAL	6 días	
70	Limpieza final	6 días	68

3.2.4. Estimación de costos

El costo total estimado en la obra de acuerdo a lo contratado es de **C\$8,586,602.37**, el cual será desembolsado de la siguiente manera:

- EL 30% del costo total corresponde a la mano de obra.
- El 30% del costo de mano de obra desembolsando al inicio de la obra.
- El 10% al final de cada mes después del primer mes de la obra.

De esta manera, se realizarán los pagos, por medio de cheques dirigidos al nombre de la empresa contratista.

3.3 PROGRAMACION A TRAVES DE MS PROJECT 2013

Teniendo definidas las actividades, los recursos y la estimación de tiempo de cada actividad, se procedió a realizar la programación del proyecto modelo en estudio, a través de la elaboración de un Manual de uso de Microsoft Project 2013.

La incorporación de las actividades, duraciones y recursos a la herramienta (MS Project 2013), se realizó con el fin de planificar el cronograma de actividades del proyecto. Por medio de una secuencia de pasos, que se ordenaron para una mayor comprensión del manejo de esta herramienta.

Para la introducir los datos generales del proyecto, se requiere de un proceso computacional como el que se describe a continuación:

3.3.1 comprobación de costos

El costo total estimado de la obra es de **C\$8,586,602.37**. De acuerdo a lo programado en Project, considerando los recursos tanto materiales como humanos

Tabla 5:
Comparación de costos

Id	Nombre de tarea	Costo fijo	Acumulación de costos fijos	Costo total	Previsto	Variación	Real	Restante
0	Proyecto1	C\$0.00	Prorratio	C\$8,586,602.37	C\$8,586,602.37		C\$0.00	C\$0.00
1	Inicio	C\$0.00	Prorratio	C\$0.00	C\$0.00		C\$0.00	C\$0.00
2	PRELIMINARES	C\$0.00	Prorratio	C\$103,583.82	C\$103,583.82		C\$0.00	C\$103,583.82
3	Limpieza inicial	C\$0.00	Prorratio	C\$80,733.00	C\$80,733.00		C\$0.00	C\$80,733.00
4	Niveletas sencillas y dobles	C\$0.00	Prorratio	C\$3,463.02	C\$3,463.02		C\$0.00	C\$3,463.02
5	Corrida de niveles	C\$0.00	Prorratio	C\$19,387.80	C\$19,387.80		C\$0.00	C\$19,387.80
6	MOVIMIENTO DE TIERRA	C\$0.00	Prorratio	C\$193,970.40	C\$193,970.40		C\$0.00	C\$193,970.40
7	Corte material	C\$0.00	Prorratio	C\$75,542.40	C\$75,542.40		C\$0.00	C\$75,542.40
8	Relleno y compactación	C\$0.00	Prorratio	C\$37,771.20	C\$37,771.20		C\$0.00	C\$37,771.20
9	Acarreo de material	C\$0.00	Prorratio	C\$37,771.20	C\$37,771.20		C\$0.00	C\$37,771.20
10	Botar tierra sobrante	C\$0.00	Prorratio	C\$42,885.60	C\$42,885.60		C\$0.00	C\$42,885.60
11	FUNDACIONES	C\$0.00	Prorratio	C\$319,748.51	C\$319,748.51		C\$0.00	C\$319,748.51
12	Excavación estructural	C\$0.00	Prorratio	C\$6,221.20	C\$6,221.20		C\$0.00	C\$6,221.20
13	Relleno y compactación con material del sitio	C\$0.00	Prorratio	C\$24,607.80	C\$24,607.80		C\$0.00	C\$24,607.80
14	Relleno y compactación con material selecto	C\$0.00	Prorratio	C\$3,387.60	C\$3,387.60		C\$0.00	C\$3,387.60
15	Desalojo de tierra	C\$0.00	Prorratio	C\$3,600.00	C\$3,600.00		C\$0.00	C\$3,600.00
16	Acero de refuerzo	C\$0.00	Prorratio	C\$142,168.00	C\$142,168.00		C\$0.00	C\$142,168.00
17	Formaleta	C\$0.00	Prorratio	C\$12,117.70	C\$12,117.70		C\$0.00	C\$12,117.70
18	Concreto de 3000 PSI	C\$0.00	Prorratio	C\$127,646.21	C\$127,646.21		C\$0.00	C\$127,646.21
19	ESTRUCTURAS DE CONCRETO	C\$0.00	Prorratio	C\$291,531.94	C\$291,531.94		C\$0.00	C\$291,531.94
20	Acero de refuerzo	C\$0.00	Prorratio	C\$157,873.61	C\$157,873.61		C\$0.00	C\$157,873.61
21	Formaleta en vigas y columnas	C\$0.00	Prorratio	C\$15,847.80	C\$15,847.80		C\$0.00	C\$15,847.80
22	Concreto de 3000 PSI	C\$0.00	Prorratio	C\$117,810.53	C\$117,810.53		C\$0.00	C\$117,810.53
23	MAMPOSTERIA	C\$0.00	Prorratio	C\$243,171.88	C\$243,171.88		C\$0.00	C\$243,171.88
24	Pared con bloque de mortero de 6"	C\$0.00	Prorratio	C\$243,171.88	C\$243,171.88		C\$0.00	C\$243,171.88
25	TECHOS Y FASCIAS	C\$0.00	Prorratio	C\$491,374.55	C\$491,374.55		C\$0.00	C\$491,374.55
26	Estructura metálica para techo	C\$0.00	Prorratio	C\$322,898.81	C\$322,898.81		C\$0.00	C\$322,898.81
27	Cubierta de techo lamina corrugada 26 (incluye cumbreras)	C\$0.00	Prorratio	C\$161,331.83	C\$161,331.83		C\$0.00	C\$161,331.83
28	Canal de zinc cal. 26 d= 0.70 m	C\$0.00	Prorratio	C\$7,143.92	C\$7,143.92		C\$0.00	C\$7,143.92
29	ACABADOS	C\$0.00	Prorratio	C\$159,484.77	C\$159,484.77		C\$0.00	C\$159,484.77
30	Piqueteo en vigas y columnas	C\$0.00	Prorratio	C\$19,440.00	C\$19,440.00		C\$0.00	C\$19,440.00
31	Repello y fino	C\$0.00	Prorratio	C\$21,467.13	C\$21,467.13		C\$0.00	C\$21,467.13
32	Forja de jambas de vigas y columnas	C\$0.00	Prorratio	C\$204.00	C\$204.00		C\$0.00	C\$204.00
33	Fino en paredes	C\$0.00	Prorratio	C\$27,716.95	C\$27,716.95		C\$0.00	C\$27,716.95
34	Enchape de Fachaletas tipo chiltepe de .20x.08m. Paredes exteriores	C\$0.00	Prorratio	C\$90,656.68	C\$90,656.68		C\$0.00	C\$90,656.68
35	CIELO RASO	C\$0.00	Prorratio	C\$100,298.89	C\$100,298.89		C\$0.00	C\$100,298.89
36	Cielo con Gypsum Panel Regular suspendido con estructura metalica 4'x8'	C\$0.00	Prorratio	C\$100,298.89	C\$100,298.89		C\$0.00	C\$100,298.89
37	PISOS	C\$0.00	Prorratio	C\$4,781,661.86	C\$4,781,661.86		C\$0.00	C\$4,781,661.86

Id	Nombre de tarea	Costo fijo	Acumulación de costos fijos	Costo total	Previsto	Variación	Real	Restante
38	Conformación y compactación incluye piso y andenes	C\$0.00	Prorratio	C\$185,121.00	C\$185,121.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$185,121.00
39	Cascote de concreto pobre de 2,500 psi	C\$0.00	Prorratio	C\$915,516.78	C\$915,516.78	C\$0.00	C\$0.00	C\$915,516.78
40	Piso Ceramica Interno	C\$0.00	Prorratio	C\$3,566,985.18	C\$3,566,985.18	C\$0.00	C\$0.00	C\$3,566,985.18
41	Piso Ceramica Pasillo	C\$0.00	Prorratio	C\$114,038.90	C\$114,038.90	C\$0.00	C\$0.00	C\$114,038.90
42	PARTICIONES LIVIANAS	C\$0.00	Prorratio	C\$48,442.38	C\$48,442.38	C\$0.00	C\$0.00	C\$48,442.38
43	Particiones de division de gypsum	C\$0.00	Prorratio	C\$27,314.34	C\$27,314.34	C\$0.00	C\$0.00	C\$27,314.34
44	Particiones para baños	C\$0.00	Prorratio	C\$9,383.44	C\$9,383.44	C\$0.00	C\$0.00	C\$9,383.44
45	Puerta de Fibran de 2.10m x0.70m con marco de madera y cerradura para baño	C\$0.00	Prorratio	C\$11,744.60	C\$11,744.60	C\$0.00	C\$0.00	C\$11,744.60
46	PUERTA Y VENTANAS	C\$0.00	Prorratio	C\$87,400.00	C\$87,400.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$87,400.00
47	Puerta P-1	C\$0.00	Prorratio	C\$48,300.00	C\$48,300.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$48,300.00
48	Ventana V-1	C\$0.00	Prorratio	C\$2,300.00	C\$2,300.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$2,300.00
49	Ventana V-2	C\$0.00	Prorratio	C\$36,800.00	C\$36,800.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$36,800.00
50	OBRAS SANITARIAS	C\$0.00	Prorratio	C\$96,939.70	C\$96,939.70	C\$0.00	C\$0.00	C\$96,939.70
51	Obras civiles sanitarias	C\$0.00	Prorratio	C\$13,910.40	C\$13,910.40	C\$0.00	C\$0.00	C\$13,910.40
52	Tuberia de aguas negras	C\$0.00	Prorratio	C\$43,809.50	C\$43,809.50	C\$0.00	C\$0.00	C\$43,809.50
53	Tuberia de agua potable	C\$0.00	Prorratio	C\$8,551.12	C\$8,551.12	C\$0.00	C\$0.00	C\$8,551.12
54	Inodoro economico	C\$0.00	Prorratio	C\$14,000.00	C\$14,000.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$14,000.00
55	Lavamanos economico	C\$0.00	Prorratio	C\$14,000.00	C\$14,000.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$14,000.00
56	Cajas de registro	C\$0.00	Prorratio	C\$2,668.68	C\$2,668.68	C\$0.00	C\$0.00	C\$2,668.68
57	ESTACIONAMIENTO	C\$0.00	Prorratio	C\$1,331,652.00	C\$1,331,652.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$1,331,652.00
58	Adoquines	C\$0.00	Prorratio	C\$1,331,652.00	C\$1,331,652.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$1,331,652.00
59	OBRAS ELECTRICAS	C\$0.00	Prorratio	C\$216,672.31	C\$216,672.31	C\$0.00	C\$0.00	C\$216,672.31
60	Obras civiles eléctricas	C\$0.00	Prorratio	C\$2,800.00	C\$2,800.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$2,800.00
61	Canalizacion	C\$0.00	Prorratio	C\$57,375.72	C\$57,375.72	C\$0.00	C\$0.00	C\$57,375.72
62	Alambrado	C\$0.00	Prorratio	C\$99,120.60	C\$99,120.60	C\$0.00	C\$0.00	C\$99,120.60
63	Lampara y accesorios	C\$0.00	Prorratio	C\$40,910.38	C\$40,910.38	C\$0.00	C\$0.00	C\$40,910.38
64	Panel con sus breakers y acometida C-H 12 B-F varilla polo a tierra	C\$0.00	Prorratio	C\$16,465.61	C\$16,465.61	C\$0.00	C\$0.00	C\$16,465.61
65	PINTURA	C\$0.00	Prorratio	C\$116,889.35	C\$116,889.35	C\$0.00	C\$0.00	C\$116,889.35
66	Pintura de agua para paredes	C\$0.00	Prorratio	C\$64,339.62	C\$64,339.62	C\$0.00	C\$0.00	C\$64,339.62
67	Pintura de agua para cielo y fascia	C\$0.00	Prorratio	C\$50,434.58	C\$50,434.58	C\$0.00	C\$0.00	C\$50,434.58
68	Pintura en puertas	C\$0.00	Prorratio	C\$2,115.16	C\$2,115.16	C\$0.00	C\$0.00	C\$2,115.16
69	LIMPIEZA FINAL	C\$0.00	Prorratio	C\$3,780.00	C\$3,780.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$3,780.00
70	Limpieza final	C\$0.00	Prorratio	C\$3,780.00	C\$3,780.00	C\$0.00	C\$0.00	C\$3,780.00

3.3.2 Diagrama de Gantt

De acuerdo a los datos estimados del proyecto modelo, se consideraron según lo contratado a un periodo de 8 meses hábiles para la construcción del proyecto modelo, resultando lo programado que se introdujo a Ms Project una duración de **195 días**, en este se desglosan las fechas en que se desarrollaran las actividades. (Ver Anexo: Manual de uso de Ms Project 2013, Tabla 2: Costos del proyecto modelo, pág. Ivii).

Fecha de inicio estimada: 15/12/2014

Fecha de entrega estimada: 17/09/2015

3.3.3 Flujo de caja

En el Grafico 1, se observa la sumatoria de costos a través de una curva de costos acumulados de forma mensual, esto según lo acordado entre el contratista y el dueño. Donde se aprecia que el costo asciende de acuerdo el tiempo de ejecución.

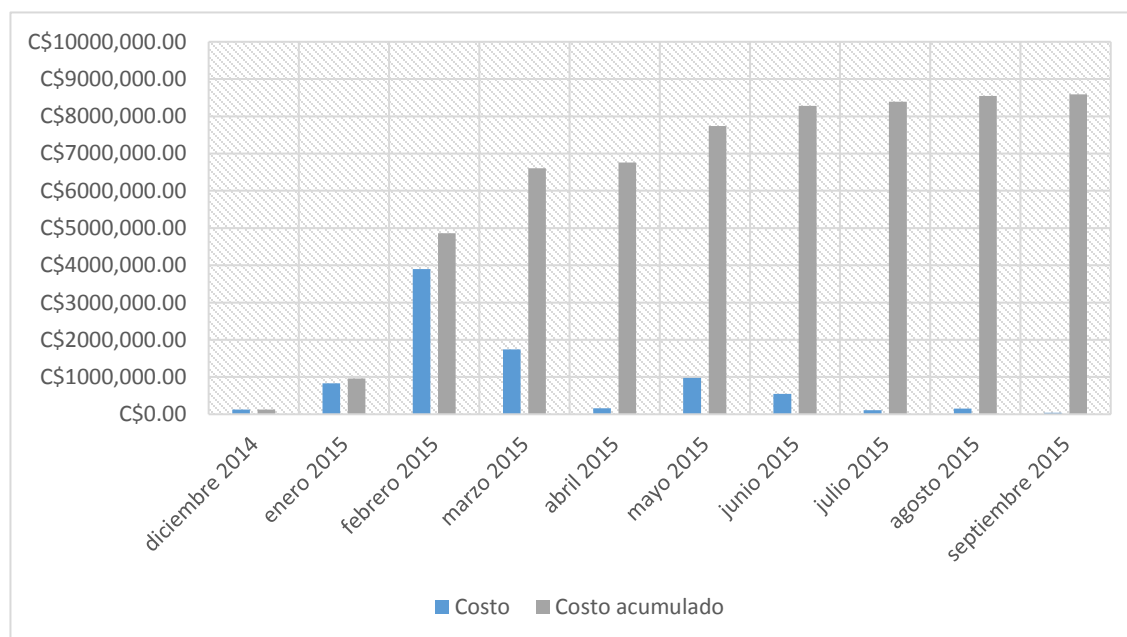


Grafico 1: Flujo de caja del proyecto modelo

3.3.4 Ruta crítica

Por medio de la Ruta crítica se conocen cuales son las actividades que perjudican directamente al proyecto y cuales pueden atrasarse sin perjudicar la duración del mismo, a estas actividades señalas de tareas críticas son las que se muestran en el diagrama a través de. (Véase Anexo C: Guía de uso de Ms Project 2013, aplicado a obras civiles, Tabla 3: Ruta crítica, pág. lxiv).

3.3.5 Programación financiera

La programación financiera del proyecto modelo, se realizó a través de esta tabla para la entrega de informes. La función de esta es distribuir los montos de dinero en el tiempo de ejecución de la obra similar a un flujo de caja.

Para su construcción es de vital importancia el diagrama de Gantt, ya que es similar en la sustitución de las barras que son colocadas de acuerdo a la distribución del dinero en el tiempo.

El % pesado de cada actividad es la relación que tiene el monto de la etapa con respecto al monto total expresado en forma de porcentaje la formula a aplicar es:

$$\% \text{ pesado de la actividad} = \frac{\text{Monto presupuestado de la actividad}}{\text{Monto presupuestado total de obra}} * 100$$

: *Ecuación 2:* Calculo de programación financiera

La distribución de los montos de cada actividad se debe regir por las siguientes reglas:

- El monto de la actividad será distribuido solamente en el tiempo que estará activa la actividad.
- El monto de la actividad será distribuido conforme los días de cada unidad de tiempo en cada columna. En este caso meses.

- A cada mes le corresponde el monto proporcional de acuerdo a los días del mes.

La fórmula a aplicar es:

$$\text{Monto de cada mes de la etapa} = \frac{\text{Monto de la etapa} * \text{No. de días a ejecutar}}{\text{Numeros de días activos total}}$$

Ecuación 3: Calculo para programación mensual

Los datos obtenidos de la programación financiera, fueron calculados en el programa Ms Project 2013. (Véase Anexo C: Guía de uso de Ms Project 2013, aplicado a obras civiles, Tabla 3: Programación financiera, pág. lxvii).

CAPÍTULO 4

DIRECCION Y EJECUCION DEL PROYECTO MODELO

4. DIRECCIÓN Y EJECUCIÓN DEL PROYECTO MODELO

Las actividades de ejecución del proyecto modelo se han descrito, a través del proceso de la estructura de desglose de trabajo (EDT), en el cual se subdividió en cinco grupos que representan las actividades. De esta manera, se reunieron los elementos representativos de la obra para su ejecución.

La descripción de la ejecución del mismo, se conformó de acuerdo a la información plasmada en la bitácora; la logística de trabajo, organización de cuadrillas y las prácticas constructivas.

Las orientaciones por parte del gerente general, se realizaban tres veces en la semana, por este medio se daba el seguimiento de lo que se programaba para darle continuidad a las actividades.

4.1 FORMATO DE LA BITACORA.

Es una libreta de pasta rígida de tamaño carta, cuyas hojas deben ser foliadas en orden progresivo y consecutivo, con columnas para consignar fechas y números de notas en orden cronológico y numeración progresiva, cada hoja deberá contar al menos con tres copias igualmente foliadas, de las cuales una corresponde al supervisor, una al constructor y otra al cliente, las copias deberán ser desprendibles, no así la hoja original.

Cabe aclarar, que la empresa constructora no contaba con un libro de bitácora, por tal razón se realizó este formato como herramienta de control dentro de la ejecución del proyecto en cuestión.

A continuación, se muestran los elementos que conforman el contenido de la bitácora.

4.1.1 Contenido de la bitácora

a) Apertura

En el lugar destinado para las oficinas de campo de la supervisión, con la asistencia de los representantes de las partes que intervienen en la obra, se hará el llenado de la primera hoja con la comparecencia de los responsables de la ejecución de las obras por parte de la empresa constructora y de los encargados de llevar a cabo la supervisión de las mismas, se consignará todos los datos que identifican a la obra en cuestión, como son, número de registro, nombre del frente, objeto de los trabajos a realizar, modalidad, etc., razón social de la constructora y la supervisora. Se acreditarán los nombres y firmas de los representantes de las partes que intervienen en dichas obras, así como la del jefe del Área de proyectos y control de obras.

b) Seriado de notas

Todas las notas sin excepción alguna, deberán seriarase consecutivamente y bajo ninguna circunstancia deberá alterarse este orden.

c) Fechado

Todas las notas sin excepción alguna, deberán estar fechadas en el día en que se efectuó la anotación.

d) Escritura

Las anotaciones deberán efectuarse a mano con letra de molde legible y tinta indeleble, bajo ninguna circunstancia se harán con tinta susceptible de borrarse.

e) Errores

Cuando se cometa un error de redacción, de ortografía o de interpretación, la nota deberá anularse con una leyenda que diga “esta nota se anula por tener error” se hará la anotación correcta en el número consecutivo siguiente.

f) Tachaduras o enmendaduras

Una nota con tachaduras o enmendaduras automáticamente es legalmente nula con todas las consecuencias técnicas y legales que puede acarrear el hecho.

g) Sobreposición o adiciones

No está permitido sobreponer ni añadir nada a las notas de bitácora ni entre renglones ni en los márgenes, si fuese necesario, se abre otra nota haciendo referencia a la de origen.

h) Firmas

Solo están facultados para hacer asentamiento y firmar las notas de bitácora los residentes de obra por parte de la supervisión y empresa constructora en el acto de apertura de la misma o en su defecto los que hubieren sido acreditados posteriormente mediante la nota correspondiente, en sustitución o suplencia plenamente justificada.

i) Validación

Todas las instrucciones emitidas por diversas autoridades mediante oficio, verbalmente, vía telefónica u otras, con relación a las obras en cuestión, deberán validarse mediante las notas de bitácora correspondientes en las que se haga referencia a la procedencia de la instrucción recibida, fecha, porque medio, nombre y cargo de quien emite la instrucción.

j) Usuario de la bitácora de obra

Los residentes de la empresa constructora y supervisión por parte del dueño están obligados al uso de la bitácora durante todo el proceso de la obra, sea para emitir órdenes, solicitar y dar autorizaciones, certificar dictámenes de laboratorios de control de calidad y otros, solicitar y dar información relativa a la obra, emitir medidas preventivas, correctivas o restrictivas que se requieran en el desarrollo de los trabajos para su cabal cumplimiento.

k) Custodia de la bitácora.

Por su carácter legal y como instrumento de control y regulación de la obra en construcción, la bitácora permanecerá bajo la custodia de la supervisión en sus oficinas de campo, quedando disponible y accesible para que el residente de construcción pueda llevar a cabo las anotaciones pertinentes que considere necesarias.

l) Cierre de la bitácora

En las oficinas de la supervisión con la comparecencia de los representantes de las partes involucradas en el desarrollo de las obras, se lleva a cabo el cierre de la bitácora.

Dado los elementos antes mencionados, se muestra a continuación, la hoja inicial de la Bitácora.

BITACORA DE OBRA

En _____ Municipio _____ Departamento

Siendo las _____ horas del día _____ del mes de _____ de _____

Reunidos en el local de la residencia de obra correspondiente a la obra

Ubicada en _____

Amparada por el contrato No. _____ : _____ de fecha _____

(en su caso) licencia No. _____ Suscrita por en su carácter de gerente
general por un monto de _____ (que incluye o no IVA)

Con fecha de inicio _____ y terminación _____ con el alcance siguiente

Asignando por cada una de las partes que a continuación se mencionan

Contratante, _____ en su carácter de

Contratista, _____ quien tiene el cargo de

Quienes ostentan la representación legal de las partes mencionadas mediante

Y, quienes respectivamente a su vez en su representación, nombran a:

Residente de obra y a: superintendente de construcción, en concordancia a los nombramientos que ostentan, cuya copia se entrega en el presente acto y firman el alcance de este documento.

Por el contratante

Quienes manifiestan su conformidad de llevar la presente Bitácora de acuerdo a la presente guía.

En la tabla 1, se muestra el formato de bitácora , que por lo general se encuentra en estas presentaciones.

Tabla 1
Formato de Bitácora

		GERENCIA DE OBRA CIVIL	
Fecha	Nota #	Obra:	Folio No.00

4.2. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES EJECUTADAS

Las anotaciones mostradas fueron tomadas de acuerdo a la información recopiladas en el campo, siguiendo el modelo de presentación de la bitácora.

4.2.1 OBRA GRIS

4.2.1.1 Preliminares

En esta etapa se da el inicio al proyecto, procediendo a reconocer el sitio, tomando en consideración la planimetría y altimetría del terreno con sus respectivos cálculos.

Las actividades desarrolladas en esta etapa son las siguientes:

- Limpieza inicial: Se limpiará el terreno, por medio de la actividad de descapote, para posteriormente colocar los puntos de la poligonal del área de construcción.
- Trazo y nivelación: Aquí se describieron los puntos de partida, con sus respectivas pendientes del terreno.
- Colocación de niveletas dobles y sencillas: En esta actividad se procedió a colocar las niveletas en las esquinas de la edificación y niveletas sencillas en las intercepciones, partiendo de una escuadra, considerando la línea de la pared frontal de la edificación.

La cuadrilla a cargo, de esta actividad está conformada por 2 oficiales de albañilería, 2 maestros de obra, bajo la dirección del contratista. Teniendo una duración de y un costo de .

4.2.1.2 Movimiento de tierra

En el movimiento de tierra, se trabajó de acuerdo a punto de salida mostrada en plano topográfico, donde se muestra el volumen de relleno o excavación, ya que parte del terreno colinda con las laderas de la laguna de Asososca, ubicada al Oeste de dicha edificación.

Se realizaron las siguientes actividades:

- Corte y relleno de material: Partiendo de los puntos del área que delimitara la construcción, se rellenara el costado oeste, debido a que colinda con las laderas de la laguna de Asososca.
Se procedió a rellenar el terreno, y así posteriormente construir un muro de contención hecho a bases de mampostería confinada conformada por piedra cantera de filo, cumpliendo con los requerimientos estructurales debido a la presión del terreno hacia al muro.
- Acarreo de material: En esta actividad, se procedió a trasladar el material extraído de la conformación del terreno.
- Botar tierra sobrante: En esta actividad, se retirará los escombros o material extraído del sitio.

La cuadrilla de trabajo fue conformada por 5 Oficiales de albañilería, 8 ayudantes y bajo el cargo de 2 Maestro de Obra.

4.2.1.3 Fundaciones

Una vez obtenido los puntos de los elementos principales de la edificación, se procedió a excavar para la colocación del acero de refuerzo para zapatas y vigas asismicas, de acuerdo a las especificaciones de los planos estructurales. (Ver Anexo F: Planos, Planta estructural).

Las actividades ejercidas en esta etapa, se realizaron de la siguiente manera:

- Excavación: Se zanjeo para la excavación de las fundaciones para zapatas y viga asismica, esta actividad fue ejecutada por ayudantes bajo el cargo de 1 maestro de obra.
- Acero de refuerzo: Las sub tareas como lo es la armazón y colocación del hierro, se realizaron en el sitio, desarrollando el acero para losa en voladizo, zapatas, columnas.

- Formaleta: El encofrado de las zapatas, vigas, columnas y losas, fue elaborado en sitio, reutilizado para las otras actividades, este trabajo lo desarrollaron 2 oficiales de Albañilería,
- Relleno y compactación: Cuando finaliza el llenado de concreto en las zapatas y el desencofrado, se procede a rellenar y compactar los materiales extraídos de las excavaciones, este trabajo lo realizaron 6 ayudantes

En esta etapa de trabajo se formaron cuadrillas de 5 Oficiales de albañilería y 3 ayudantes bajo el cargo del Maestro de obra y supervisión del residente.



Figura 1: Acero de refuerzo de columnas de pasillo y vigas asismica

4.2.1.4 Estructuras de concreto

EL llenado de concreto para todos los elementos estructurales de concreto reforzado, se elaboraron de acuerdo a especificaciones que el contratista emitió y cumpliendo con su debida trabajabilidad, tanto para vigas y columnas y losa en voladizo usando la siguiente dosificación 1: 2: 3, y para cascote (1:3).

Se formaron 2 cuadrillas para el mezclado de concreto, traslado, y llenado. Conformado por 3 Oficiales de albañilería y 6 ayudantes, a cargo de 2 Maestro de Obra, uno en ejecución.



Figura 2: Colado de marquesina de fachada frontal

4.2.1. 5 Mampostería

Esta actividad se desarrolla, cuando las fundaciones han pasado por el proceso de desencofrado para posteriormente delimitar la posición de la pared compuesta de bloques de 6"x 8"x16", centrándolo a la viga asísmica, este procedimiento se realiza para las paredes exteriores de los módulos. En cambio, para las paredes interiores, se conformaron de particiones livianas que son láminas de Gypsum.

Dentro de esta actividad, se realizó la construcción de los muros de contención correspondientes al costado oeste y norte de la edificación, que contenían el relleno de material, debido a que se ubicaban cerca de las laderas de la Laguna de Asososca. El material que se utilizó fue la piedra cantera acostada para confinar el muro.

La cuadrilla a cargo, la conformaron 5 Oficiales de Albañilería y 3 ayudantes bajo el cargo de 1 Maestro de obra.

En la figura 3, se observa a un oficial y un ayudante, trabajando en la colocación de bloques en la fachada frontal de la edificación.



Figura 3: Colocación de bloque de cemento en paredes exteriores

4.2.1.6 Estructuras metálicas

En la estructuración del techo conformado por cajas metálicas para las vigas principales que con anterioridad se habían colocado platinas PL 8" x 10" x 1/2" en la pared frontal interna exactamente en la viga de remate para la conexión de las vigas y en la pared posterior se colocaron 2 anclas de 30cm de hierro corrugado de 3/8", estas aprobados por el ingeniero estructural a cargo.

La cuadrilla de trabajo a cargo corresponde a 1 Soldador y 2 ayudante, que estarán bajo el cargo del maestro de obra. Estos realizaron las actividades de remate, refuerzo en las uniones de las estructuras metálicas indicada.

Posteriormente se colocó la estructura para canal pluvial, compuesta de angulares de 2" x 2" x 3/32" para su soporte y Zinc liso cal.26 std, este se instaló en toda la longitud trasera de la edificación.

El mismo procedimiento corresponde a la estructura de techo del área de pasillo, donde se armaron, colocaron, remataron y reforzaron las vigas metálicas () principales, clavadores(), Sag-Rod, y uniones.

En la figura 4, se observa la estructura metálica del techo ya terminada entre los ejes 1 al 7.



Figura 4: Estructura metálica de techo

4.2.1.7 Cubierta de techo

Esta se instaló, una vez terminada la estructuración metálica, colocando primero la línea del término de la longitud de la lámina de Zinc corrugado cal.26 std, antes de esto se cortaron tiras de 0.05 m x 3.048m Zinc liso 28mm std para fijar el aislante térmico, y proceder a colocar las láminas correspondientes a la cubierta.

La cuadrilla la conformaron 2 oficiales y 3 ayudantes, bajo a cargo de 1 Maestro de Obra.

La cubierta de techo para el área de pasillo, se conformó de la siguiente manera, usando lamina de Zinc corrugada cal.26 std, y teja de Tipo chiltepe, la cual se tensó con alambre galvanizado amarrado a la fijación del zinc. Posteriormente se colocó la cubierta con zinc liso para las cumbreras y flashing para el contacto de la lámina con la pared y así evitar la filtración. El mismo procedimiento se realizó para la cubierta de techo del área de pasillo. En esta actividad trabajaron 2 oficiales de albañilería y 1 ayudante.

En la figura , se observa la colocación de láminas para la cubierta de techo



Figura 5: Instalación de cubierta de techo

4.2.2 OBRAS SANITARIAS

4.2.2.1 Instalaciones sanitarias

Cuando ya se ha levantada las paredes, se procede a colocar niveles del piso de la edificación partiendo del nivel 0+102, para así calcular la pendiente correspondiente a la red de aguas negras, ubicando el pozo de visita para el desagüe, terminando esta actividad empieza excavación, así seguidamente la instalación de las tuberías se utilizó Tubo SDR-41 6" como red principal para conexión de cajas de registro y Tubo SDR-41 4" provenientes para descargar cada uno de los módulos. En la figura 6, se observa como quedo terminada la instalación en el modulo 8.

Una vez ya colocada toda la tubería se rellena la excavación, y con los niveles de piso NPT 0+101. Como punto de partida, se vuelve a excavar para la instalación de la tubería de red potable, utilizando Tubo PVC SDR-17. De $\frac{3}{4}$ " y $\frac{1}{2}$ " con los sus respectivos accesorios listo como espera para conectar baños, lavamanos, y tanque de almacenamiento.



Figura 6: Instalación de red potable y sanitaria

4.2.3 ELECTRICIDAD

4.2.3.1 Instalaciones eléctricas

empieza desempeñar sus actividades una vez iniciado la colocación de acero para la viga asísmica, dejando esperas de tuberías Conduit de $\frac{3}{4}$ ", $\frac{1}{2}$ ", 2", para paneles eléctricos en cada módulo. Cuando las paredes estén ya terminas, se instalan los paneles para seguir con la canalización para lámparas y abanicos, esta actividad continua una vez que las estructuras metálicas están instalada, se procede con el alambrado listo para la prueba de circuito y colocar los brecker correspondiente a cada aparato eléctrico, en el área de pasillo se realizó el mismo proceso de canalización y alambrado por cada columna de por medio, y también para lámparas del área de parqueo.

Para la instalación de los medidores, las acometidas de cada módulo se dejaron arriba del techo a través de acoples, para orientarlas al poste eléctrico donde se colocará posteriormente los medidores.

En esta actividad generalmente solo trabaja el subcontratista (electricista) y un ayudante de parte del contratista, bajo la supervisión del fiscal a cargo. El control de avance de esta actividad, se lleva a cabo de a través de un salario básico.

En la figura 7, se observa la canalización dándole continuidad a las esperas que se encontraban en la pared para posteriormente seguir hacia la estructura del techo.



Figura 7: Canalización eléctrica

4.2.4 ACABADOS

Las actividades que componen esta etapa Repello y fino, están compuestas por cuadrillas de trabajo conformado 5 oficiales de albañilería y 3 ayudantes.

Se procede a piquetear las columnas y las vigas, para repellar las paredes exteriores, a través de marcas que delimitan el espesor del repello que es de 1cm utilizando una dosificación de 1:3. Cuando se haya finalizado esta actividad, se procede a aplicar el fino a las paredes usando un espesor de 0.5cm.

Esta actividad la realizaron 5 oficiales de albañilería y 3 ayudantes bajo la dirección de un maestro de obra.

Enchapa de fachaleta Tipo Chiltepe: La fachada de las paredes exteriores, es tipo colonial, con un acabado de pared de ladrillo enchapado con fachaletas, para darle el estilo. Esta actividad se elaboró una vez termino el fino en las

paredes interiores. Estuvo a cargo de 5 oficiales de albañilería y 3 ayudantes bajo la dirección de un maestro de obra.

4.2.4.1 Pisos

Cuando el cascote del piso ya está arenillado y listo para pegar piso, se utilizan el NPT 0+101 para la posterior colocación de estas usando piso Tipo Porcelanato de 0.60cm x 0.60cm teniendo como rendimiento por caja 1.22 m², la cual contiene 2 unidades por caja, estas cubrir de área de 600m² mas área de pasillo.

Esta actividad es pagada de acuerdo al avance diario, generalmente en base a un rendimiento m²/hombre de 35m² por día.

Según lo contratado los materiales fueron dados por el dueño, por lo tanto, solo se consideró la mano de obra para cálculo de costos. Dando un total de costo de, esta actividad duro.

En la figura 8 se observa la instalación de piso cerámica entre los ejes 1 al 7.



Figura 8: Instalación de piso

4.2.4.2 Cielo raso

Esta actividad inicio cuando termina de alambrar el electricista y deja las esperas para la instalación de abanicos y lámparas. Para proceder el subcontratista deberá delimitar conforme al nivel de piso terminado NPT 0+101 para una altura de 3.00m, de acuerdo con las orientaciones del contratista, se desarrollaron las siguientes actividades para la instalación del cielo raso:

- Estructuración: Cuando se delimito la altura del cielo raso, se procede a colocar los angulares en el perímetro, luego en la estructura metálica se colocaron los parales () para suspender las láminas a través del canal sombrero, los cuales formaran la estructura.
- Colocación de láminas: Esta actividad se empieza una vez, que se terminó de estructurar toda el área interna. Colocando de forma longitudinalmente y escalonada, fijadas a la estructura.
- Pasteo: Se aplica la pasta de Gypsum, en las fijaciones de las láminas y las uniones de la misma, para sellar las aberturas entre ellas. Dejando los salientes para las conexiones eléctrica de lámparas y abanicos.
- Retiro de exceso: Una vez terminado el pasteo en las láminas, se procede a limar la pasta, para extraer el exceso y así lograr un área uniforme.
- Pintura: Estando el área uniforme, se pinta con base.

El mismo procedimiento se realiza para el cielo raso del área de pasillo, con la diferencia de pendiente de la estructuración, y colocación de fascia usando lamina de Gypsum verde en la fachada frontal de la edificación.

En la figura 9, se observa el pasteo al cielo raso del pasillo.



Figura 9: Pasteo de fascia en pasillo

4.2.4.3 Puertas y ventanas

Cuando haya finalizado los acabados de las paredes y terminado el forjado de jamba en puertas y ventanas, el subcontratista encargado de la instalación procede a levantar datos, para tomar medidas de las puertas y ventanas auxiliándose de los planos arquitectónicos y bajo la dirección del contratista en cuanto culminar detalles de la fabricación de las mismas, una vez teniendo las medidas y acuerdos. Se prosigue a fabricarlas fuera del sitio, cuando estas ya estén elaboradas, el subcontratista prosigue con el montaje. Según lo contratado el contratista solo paga la mano de obra, el cual corresponde a la cantidad de.

4.2.4.4 Pintura

La actividad de aplicación de pintura a las paredes exteriores e interiores, se realiza primero la limpieza en las paredes para extraer escorias o residuos de repellos o pasta de gypsum, y luego la pintura que corresponde a la fachada.

La cuadrilla a cargo es de 2 ayudantes, bajo la supervisión de 1 maestro de obra.



Figura 10: Pintura en cielo raso de pasillo

4.2.4. 5 Limpieza final

En esta etapa solamente se realiza limpieza del área de la edificación, para acarrear residuos de los materiales, quedando solamente la entrega final al dueño del proyecto, que procederá finiquitar el contrato con el contratista.



Figura 11: Limpieza final

4.2.5 Estacionamiento

En esta etapa del proyecto, se trabaja como si fuera una actividad independiente.

Se realizarán las siguientes actividades:

- Conformación de terreno: Se nivelo el terreno, para describir la pendiente del terreno, tomando en cuenta el pavimento ya terminado, para proceder a colocar los adoquines describiendo una forma de canasta.
- Extensión de sub base de arena: Cuando el terreno está listo, ser rellena con una capa de arena de 5cm, rastrillándola para emparejar o nivelar para proceder a la colocación de los adoquines.
- Colocación del Adoquín: Se colocan paralelos al bordillo del pasillo, guiados a través de líneas guías que describen la pendiente y el nivel terminado del adoquinado, formando una figura llamada canasta.
- Juntas con lechada: Para acabado de la colocación de los adoquines, se rellenan las hendiduras de los adoquines, para la unión de las piezas.

La cuadrilla de trabajo se conformó de 5 oficiales de albañilería y 3 ayudantes, bajo la dirección del maestro de obra.



Figura 12: Colocación de adoquín para rodamiento de parqueo

Todas las actividades antes mencionadas, conformaron la ejecución del mismo, cumpliendo con los alcances requeridos inicialmente y adaptándose a los

cambios dados por el dueño. A través de las imágenes, se observaron el desempeño de los trabajadores en cuanto a su coordinación en el proceso constructivo.

CAPÍTULO 5

SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO MODELO

5. SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL PROYECTO MODELO

El seguimiento y control del proyecto modelo se valoró en base al avance físico del primer trimestre de ejecución de la obra. En el desarrollo de este proceso, se utilizó la herramienta de Ms Project para aplicar seguimientos, a través de la reprogramación del proyecto modelo, y de esta manera comparar si lo planificado está conforme a lo ejecutado, por medio de los resultados del avance físico y financieros del programa.

La información que se recolecta para la valoración del proyecto en la fecha de corte es registrada, a través de informes de supervisión, de esta manera se verifica que se está ejecutando de acuerdo a lo planificado.

5.1. CONTROL DEL PROYECTO MODELO

El control del proyecto modelo, estaba conformado inicialmente por 4 integrantes para el área de dirección, la necesidad de reducir o incrementar la cantidad de personal lo define el desarrollo de las actividades en paralelo y la complejidad de las mismas.

Funciones de control

- Preparar, emitir y efectuar el análisis del estado del avance de ejecución del Proyecto usando informes mensuales.
- Realizar el seguimiento, determinar la tendencia y proyección de los costos.
- Preparar y efectuar el seguimiento y monitoreo de los planes y programas de ejecución generales y particulares.
- Administrar el desarrollo, mantenimiento, información y análisis de los sistemas para programar, estimar (cambios, adicionales, etc.) y seguimiento de los costos del proyecto.
- Establecer metas de cumplimiento de Plazos para los Sub Contratistas y realizar el seguimiento correspondiente.

- Capacitar al personal del proyecto para realizar una correcta asignación de los costos.
- Alertar en forma temprana y por los canales definidos cualquier desvío sea real o potencial de los principales indicadores del proyecto.
- Determinar si los recursos disponibles son suficientes para lograr las metas de costo y plazo establecidas.
- Participar en reuniones para el reporte de avance y costos del Proyecto.

5.1.1. CONTROL DE COSTOS Y PLAZO

Para poder gestionar el proyecto de manera efectiva es fundamental controlar los costos y plazos, para alertar de manera precisa y oportuna, sobre los impactos y tendencias que ocurren en el proyecto.

5.1.1.1 Control de Costos

El Costo presupuestado debe ser conocido y optimizado, dentro del campo de responsabilidad, por los distintos sectores involucrados en el desarrollo de proyecto.

Todo el equipo del proyecto, deberá tener conocimiento que las distintas decisiones a tomarse en el ciclo de vida del mismo, tendrán un impacto en el costo y plazo:

- El Proyectista, cuando está eligiendo la alternativa para el diseño.
- El Comprador, cuando realiza la gestión de compras.
- El Supervisor/Capataz, al programar/ejecutar las distintas tareas en obra, etc.

En el **Grafico 1**, se observa los costos acumulados con respecto a lo presupuestado, donde se muestra un avance a la fecha de corte en el primer trimestre de la duración de ejecución del proyecto correspondiente al periodo a

partir del 15/12/2014 al 14/03/2015 resultando un **74.23 %** de avance físico ejecutado. También se observa el CPTP¹ (costo presupuestado del trabajo programado) a la fecha de corte es menor al costo presupuestado en la línea base programada inicialmente.

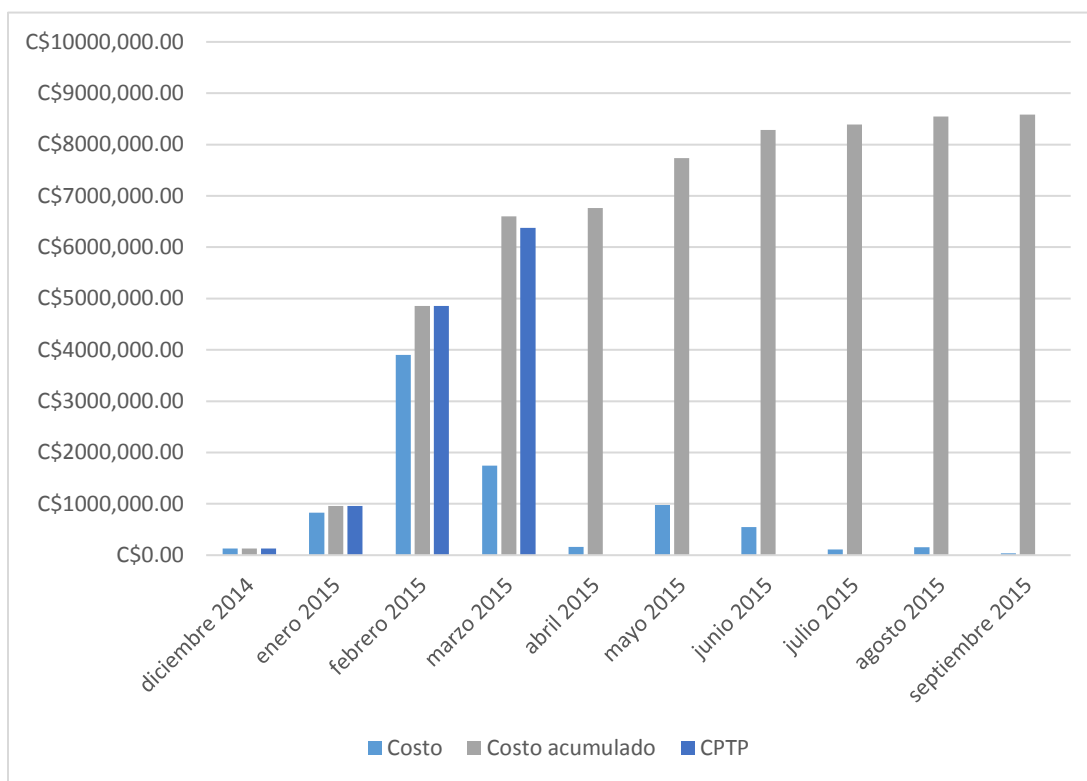


Grafico 1: Costo acumulado

En la **Tabla 1**, se observan los resultados de los costos de acuerdo al avance ejecutado obteniendo **C\$6,374,046.32** correspondiente al **74.23%** de avance físico ejecutado. También se muestran los resultados del costo restante para la finalización del proyecto modelo.

¹ Contienen los costos de línea base de fase temporal acumulados hasta la fecha de estado o la fecha de hoy. Las versiones de fase temporal de estos campos muestran valores distribuidos a lo largo del tiempo.

Tabla 1 :
Costos Planificado vs. Ejecutado

Costo Avance real	Costo de línea base	Costo restante	Variación de costo
C\$6,374,046.32	C\$8,586,602.37	C\$2,212,556.05	C\$0.00

En el **Grafico 2**, se muestra la distribución de los costos con respecto a lo ejecutado en él se puede distinguir los diversos estados del proyecto.

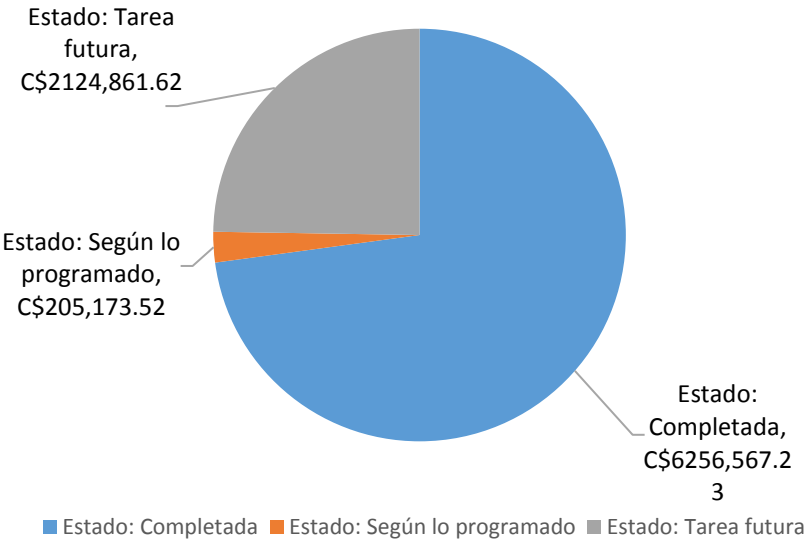


Grafico 2: Distribución de los costos

En la **Tabla 2**, se muestra lo datos correspondientes a los costos de las obras que ya están completadas con respecto al avance.

Tabla 2:*Costos de las actividades ejecutadas²*

ETAPAS	Costo real del trabajo realizado (CRTR)	Costo presupuestado del trabajo realizado (CPTR)	Costo presupuestado del trabajo programado (CPTP)
PRELIMINARES	C\$103,583.82	C\$103,583.82	C\$103,583.82
MOVIMIENTO DE TIERRA	C\$193,970.40	C\$193,970.40	C\$193,970.40
FUNDACIONES	C\$319,748.51	C\$319,748.51	C\$319,748.51
ESTRUCTURAS DE CONCRETO	C\$291,531.94	C\$291,531.94	C\$291,531.94
MAMPOSTERIA	C\$243,171.88	C\$243,171.88	C\$243,171.88
TECHOS Y FASCIAS	C\$408,922.66	C\$408,922.66	C\$408,922.66
ACABADOS	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
CIELO RASO	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
PISOS	C\$4,781,661.86	C\$4,781,661.86	C\$4,781,661.86
PARTICIONES LIVIANAS	C\$31,455.24	C\$31,455.24	C\$31,455.24
PUERTA Y VENTANAS	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
OBRAS SANITARIAS	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
ESTACIONAMIENTO	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00

² **CRTR** (costo real del trabajo realizado), muestran los costos contraídos por trabajo ya realizado en una tarea hasta el proyecto fecha de estado o la fecha actual.

CPTR (costo presupuestado del trabajo realizado), campos contienen el valor acumulado de la tarea, del recurso, porcentaje de las asignaciones completadas o multiplican por los costos de línea base de fase temporal. CPTR se calcula hasta la fecha de estado o la fecha de hoy. Esta información también se conoce como valor acumulado.

OBRAS ELECTRICAS	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
PINTURA	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00
LIMPIEZA FINAL	C\$0.00	C\$0.00	C\$0.00

5.1.1.2 Control de Plazo

La programación de las actividades, es el instrumento sobre el cual se trabajó en las reuniones de coordinación y seguimiento. Estas se realizaron para evaluar las siguientes funciones:

- Identificar los atrasos o adelantos de acuerdo a la línea base.
- Identificar los atrasos / adelantos de acuerdo a la línea base definida.
- Identificar las Rutas Críticas a priorizar.
- Visualizar los impactos de los atrasos / adelantos.
- Determinar los cursos de acción para una posible optimización del programa.
- Informar sobre el estado del proyecto.

5.1.2 CONTROL DE CAMBIOS

Para los cambios imprevistos durante la ejecución de la obra, deben de ser registrados a través de un informe donde se explique los detalles del cambio y las firmas de autorización, a través de las órdenes de cambio.

Para el cálculo de los costos debido al imprevisto se identificó que actividades son las que afectaron la duración del proyecto. Para el registro del cambio se realizó una plantilla de orden de cambio donde se muestra en la Tabla 3, los datos levantados para evaluar el costo.

Tabla 3*Plantilla para levantamiento de orden de cambio*

ORDEN DE CAMBIO			
Programa		Fecha	18/03/2015
Proyecto	Uniplaza Comercial km 7Sur		
Actividad	Paredes exteriores		
Solicitud no	2		
Orden de cambio No	2		
Ejecutante	CONARVAN		
Supervision	CONARVAN		
Concepto de esta orden de cambio:			Costo
Abertura en pared en costado este de edifiacion ,			C\$600
para ventanas de 1.80 m x 1.00m			
Total			C\$600
Situacionn anterior al proyecto		Costo	Tiempo
Esta orden de cambio		600	2 días
Nueva situacion del proyecto		7,000,000.	2 días
_____ Jefe del proyecto		_____ Responsable de supervision	

Fuente: Elaboración Propia**Orden de cambio a través de Ms Project**

El cálculo de la variación de cambios, se realizó por medio del software, en este se introducen los datos del levantamiento para el cálculo del imprevisto. Obteniendo de esta manera. (Véase Anexo F, Tabla: Variación de Cambios, pág.)

5.1.3 CONTROL DE CALIDAD

El control de calidad se verifica a través de las pruebas de materiales de construcción, proceso de construcción, y prácticas constructivas. Las pruebas tanto para concreto u otros elementos estructurales, son realizados por el ingeniero residente junto con el maestro de obra para optimizar su uso, este aprobará si el material está apto para aplicarlo, terminado el proceso, la información obtenida deberá ser debidamente documentado y firmado por el ejecutor y supervisor, como antecedente de obra en el libro de bitácora e informes pertinentes.

Cabe señalar que en el sitio no se hicieron pruebas de materiales, pero se elaboró este informe didácticamente como herramienta para la elaboración de pruebas de materiales.

Por tal razón, para la elaboración de los informes, se consideró para obras verticales. Este constara del siguiente contenido:

- **Objetivo del informe**

Verificar la supervisión de la calidad del material, si ha sido debido debidamente almacenado y utilizado en la práctica justo antes de ser aplicado.

- **Estructura del informe**

- a. Nombre del Proyecto

Se registrará el nombre del proyecto al cual pertenece la obra

- b. Nombre del Dueño

Se registrará el nombre del dueño al cual pertenece la obra

- c. Ejecutor

Se registrará el Nombre del contratista

- d. Periodo

Se registrará la fecha comprendida en el periodo informado

Datos generales

5.1.3.1 Elaboración de informes de control del material en obras verticales

Instructivo del formato IC-01

Informe de control de calidad del material en obras verticales

I. Descripción

A través de este informe se conocerá el control de calidad de los materiales.

Los datos requeridos por este formulario serán registrados por el responsable de la supervisión de obras por parte de la empresa constructora.

II. Estructura

Bloque A

a. Nombre del Proyecto

Se registrará el nombre del proyecto al cual pertenece la obra

b. Nombre del Dueño

Se registrará el nombre del dueño al cual pertenece la obra

c. Ejecutor

Se registrará el Nombre del contratista

d. Periodo

Se registrará la fecha comprendida en el periodo informado

Bloque B

1y 2 Se registrará la Etapa y sub etapas de cada una de las actividades que componen.

3 y 4. Anote el costo total correspondiente a cada uno de los conceptos enunciados en 1 y 2 en forma numérica y porcentual.

5 y 6. Indique la cantidad y porcentaje de los gastos reales acumulados en el periodo anterior

7 y 8. Anote la respuesta correspondiente a la evolución.

Bloque C

1. Se registrará el nombre y la firma de la persona que registra la información

2. Se registrará el nombre y la firma de la persona responsable del proyecto

Tabla 4
Control de materiales en obras verticales

A) IDENTIFICACION

Hoja de

Nombre del Proyecto					
Dueno					Contratista
Periodo	del		al		Fecha

B) DESGLOSE

ETAPA	SUB ETAPA	ACTIVIDAD	PUNTO DE CONTROL		VERIFICACION	SI	NO	N/A
20	3	Puertas de fibran	1	Material selecto: a)Banco explotado b)Banco sin explotar	Vo.Bo. Del Supervisor			
		Puertas y ventanas de aluminio y vidrio	2	Las formaletas eran lisas, sin perluberancias o defectos	Vo.Bo. Del Supervisor			
		Tuberias y accesorios de aguas negras	3	3000PSI(Resistencia a la compresion a los 28 dias)	Certificado del fabricante aprobado			
		Tuberias y accesorios de agua potable	4	ASTM-A-61 GRADO 60 Fy=60,000psi	Certificado del fabricante aprobado			
		Aparatos sanitarios	5	A) ASTM, AT-36(Soldado) B) ASTM, AT-55 (Sin soldadura)	Vo.Bo. Del Supervisor			
		Canalizacion	6	3000PSI(Resistencia a la compresion a los 28 dias)	Prueba de laboratorio Aprobada(cilindro fracturado)			
		Paneles	7	De 6"x6"x16" C-J29-64T,ASTM,(Resistencia de la compresion	Certificado del fabricante			
			8	Adoquin	Certificado del fabricante			
		Estacionamiento	9	A) ASTM, AT-36(Soldado) B) ASTM, AT-55 (Sin soldadura)	Certificado del fabricante			
			10	Lamina de Zinc Corrugado Galvanizado, Calibre 26	Vo.Bo. Del Supervisor			

C) RESPONSABLES

(1)Elaborado por:		(2)VoBo Resp. Del Proyecto	
Nombre	Firma	Nombre	Firma

5.1.4 Control de riesgos

“Dar Seguimiento y Controlar los Riesgos es el proceso por el cual se implementan planes de respuesta a los mismos, se da seguimiento a los riesgos identificados, se da seguimiento a los riesgos residuales, se identifican nuevos riesgos y se evalúa la efectividad del proceso contra riesgos a través del proyecto”. (PMBOK, 4ta Ed,2008, pág.65)

Los riesgos se evalúan una vez iniciada la planeación del proyecto, pero en este caso solo se tomará desde el punto de vista de la ejecución de la obra, considerando los principales que se notaron en el transcurso del proyecto.

A través del siguiente listado se agrupan los riesgos presentados que según lo observado in situ, fueron los más sobresalientes, clasificando desde la concepción del proyecto.

1. Riesgos de las partes interesadas en los contratos de construcción

Los diversos tipos de riesgos a los que se enfrentan las partes en el contrato de construcción pueden ser clasificados en los siguientes grupos principales:

- Riesgos de construcción: incluyen los riesgos relacionados con la calidad del suelo, demoras en la entrega, falla del constructor para cumplir con las especificaciones del proyecto, incapacidad para obtener las autorizaciones o licencias gubernamentales, etc.
- Riesgos operacionales: tales como las restricciones en la operación y adelanto de las obras, tal y como se había planeado en el programa de trabajo, problemas técnicos, etc.
- Riesgos de suministro: básicamente los relacionados con la escasez de materia prima necesaria para el adelanto de las obras.
- Riesgo comercial: incluye la incapacidad para comercializar los productos fruto del proyecto.

- Riesgo político, legal y fuerza mayor: incluyen desastres naturales como terremotos e inundaciones; también los cambios en las leyes del país en donde se desarrollan las obras, etc.

2. Riesgos que surgen durante o después de la ejecución de las obras

- a. Riesgos relacionados directamente con las obras:
 - No terminación
 - Materiales defectuosos o mano de obra no capacitada
 - Diseño defectuoso
- b. Riesgos relacionados con el financiamiento de las obras:
 - Falta de recursos
 - Incumplimiento en el pago
 - Liquidación de alguna de las partes en el contrato
 - Incapacidad para obtener seguros
 - Cambios en las tasas de interés o de convertibilidad de la moneda
 - Incremento en el costo de los materiales y de la mano de obra
- c. Riesgo relacionado con las partes:
 - Falta de experiencia o de conocimiento en el material.
 - Negligencia
 - Riesgo político

3. Riesgos más comunes en los proyectos de construcción

- a. Riesgos asociados con aspectos técnicos del proyecto:
 - Duración extendida en la construcción, es decir, demoras en la construcción
 - Nuevas tecnologías requeridas dada la complejidad de las obras
 - Cancelación del soporte financiero, es decir, carencia de recursos
 - Uso y manipulación de sustancias peligrosas
 - Colapso de las obras

- Materiales y mano de obra insuficiente
 - Fallas mecánicas o eléctricas
 - Movimientos en el subsuelo
 - Diseño y obras defectuosas
- b. Riesgos asociados con los actos del hombre³:
- Negligencia o falta de cuidado
 - Programa de trabajos defectuoso
 - Falta de comunicación
 - Falta de competencia y capacidad
 - Demoras por ineficiencia
 - Supervisión inadecuada
 - Variaciones de la documentación del contrato

4. Riesgos que deberían ser asumidos por los involucrados

- a. Riesgos del empleador:
- Demoras en la construcción por causas ajenas al constructor
 - Sobrecostos en la realización de las obras
 - Eventos de fuerza mayor
- b. Riesgos del arquitecto o interventor:
- Mala interpretación de la intención u objetivos del dueño de las obras
 - Diseño defectuoso (en aquellos eventos en que este sujeto ha sido encargado de la realización del diseño)
 - Estimación inadecuada de los costos del proyecto
 - Inspección o supervisión negligente
 - Condiciones imprevistas

³ Véase Anexo F: Elaboración de informe, Tabla : Informe de supervisión de seguridad ocupacional, pag.

- c. Riesgos del constructor principal:
 - Condiciones imprevistas
 - Destrucción de las obras durante el periodo de construcción
 - Planos y especificaciones defectuosas o insuficientes
 - Demoras causadas por actor o hechos ajenos a la voluntad del constructor
- d. Riesgos de los subcontratistas:
 - Planos y especificaciones, así como equipo y materiales entregados fuera de término
 - Interferencia de otras partes o terceros
 - Imposibilidad para disponer del sitio de las obras

Los riesgos mencionados, fueron reportados en el sitio, la empresa contaba con los equipos de seguridad personal básicos, como cascos, arneses, guantes etc.

5.2 SEGUIMIENTO DEL PROYECTO MODELO A TRAVES DE MS PROJECT

5.2.1 GANTT DE SEGUIMIENTO

A través del uso de Ms Project se realizó el Gantt de seguimiento para el análisis del avance de las obras ejecutadas hasta la fecha de corte que corresponde al primer trimestre que corresponde al periodo del 15/12/2014 al 14/03/2015, resultando 74.43% de ejecución con respecto a la totalidad de la cantidad de obra. En el gráfico de Gantt de seguimiento, se muestran el porcentaje de avance por cada actividad hasta la fecha de corte. (Ver Anexo C: Guía de uso de Ms Project 2013, aplicado a obras civiles, Tabla 3: Gantt de seguimiento 15/12/2014 al 14/03/2015, pág. lxiii-lxv).

5.2.2 Tablas operativas para seguimiento y control a través de Ms Project 2013

La creación de tablas dinámicas en Ms Project, facilitaron los cálculos correspondientes a las metodologías de planificación y seguimiento de proyectos. Siendo estos utilizados para evaluar los avances físico y financieros, además de cambios que perjudiquen la duración del proyecto a través de la variación de costos.

La principal funcionalidad de las tablas es agilizar el trabajo de supervisión de obras, para su elaboración se realizó un manual en el que se describe paso a paso la creación de dichas tablas operativas. (Véase Anexo C: Guía de uso de Ms Project 2013 aplicado a obras civiles, pág. xxiv-lxxvi).

5.2.2.1 Tabla Operativa Físico Ejecutado

La utilización de esta tabla es para introducir los datos correspondientes al levantamiento realizado in situ, se consideró una fecha de corte en el primer

trimestre de la ejecución del proyecto, a partir del 15/12/2014 al 14/03/2015, a través de estos datos se generará las tablas que calcularan el avance físico y financiero de la obra. (Ver Anexo C: Guía de uso de Ms Project 2013 aplicado a obras civiles, Tabla 4: Tabla operativa físico ejecutado, pág. lxvi-lxxviii).

4.2.2.2 Tabla Avance Financiero Acumulado

Esta tabla es utilizada para la evaluación de los costos en dependencia de la duración de las actividades, el programa actualizara los datos de acuerdo a los datos introducidos para la interpretación de los resultados se analiza a través del completado de vs. acumulado. En la tabla se observa los costos. (Ver Anexo: Guía de uso de Ms Project 2013 aplicado a obras civiles, Tabla 6: Tabla operativa físico ejecutado, pág. lxiii-lxxvi)

5.2.2.3 Tabla Avance Físico Acumulado

El uso de esta tabla es vital, ya que de acuerdo a este se evaluó los datos acumulados de los avances de obra. En la Tabla se observa la acumulación de acuerdo al avance de la obra en la columna de completado, por medio de los resultados, donde se obtuvo el **74.43%** correspondiente a la cantidad de **C\$6,374,046.32** del costo total de la obra. (Ver Anexo C: Guía de uso de Ms Project 2013, aplicado a obras civiles, Tabla 5: Tabla operativa físico ejecutado, pág. lxix-lxxii)

5.2.2.4 Tabla Variación de órdenes de Cambios

En esta tabla se desarrolla, si hay existencia de un cambio que afecte directamente la duración del proyecto. En la tabla se observa (Ver Anexo C: Guía de uso de Ms Project 2013, aplicado a obras civiles, Tabla 7: Variación de cambios, pág. lxix-lxxii)

5.3 INFORMES MENSUALES DE SUPERVISION

A través de la supervisión de proyectos, donde el encargado puede ser el mismo gerente general, ya que los pequeños proyectos no requieren de una supervisión debido a la magnitud del proyecto, el gerente delega esta función, a un ingeniero residente para llevar el debido control de los avances tanto físico como financieros del proyecto en cuestión.

Para la elaboración de estos formatos se requirió de realizarlos para una mayor aportación del control de proyectos en ejecución.

De manera instructiva fueron elaborados los formatos, por medio de un orden básico, para una mayor comprensión en el registro de los datos y de esta manera controlar los avances de la ejecución del proyecto en cuestión.

Periodicidad de entrega

Se elaboró un registro del avance diario, para controlar lo que pasa en el transcurso de la ejecución de la obra, y que sirva como historial para futuras soluciones si se presentan problemas, esto se registró a través del libro de bitácora, por tanto, la redacción de la misma debe contener información técnica de los avances tanto físico como financiero, estos deben de ser entregables mensualmente.

Estructura del informe

El informe contiene los siguientes ítems:

- Datos generales.
- Actividades pendientes
- Personal laborando
- Actividades que se realizan
- Cantidad de trabajo
- Revisado
- Observaciones

Presentación del informe⁴

Este se presenta encuadernado con copia de revisión por el contratista.

El encargado de realizar este informe deberá de comunicar a los responsables de la obra los siguientes temas:

- Incidencias que se produzcan durante la ejecución del proyecto
- Solicitar colaboración para el control de calidad requeridos
- Deberá de informar al contratista las solicitudes o denuncias de los responsables de la obra.

Interpretación de informes

La interpretación de los resultados de los informes, se concluye cuando se haya realizado la comparación de lo ejecutado con lo planificado tanto físico como financieramente, centrándose en las posibles soluciones.

Los informes que se elaboraron de acuerdo al proyecto modelo son los siguientes:

5.3.1 Informe avance físico

Instructivo del formato IM-01

(1) Datos generales

En este se escriben los datos generales del proyecto que se le da seguimiento:

1. Nombre del Proyecto
2. Fecha
3. Semana de programación de trabajo
4. Nombre de Responsable de proyecto
5. Horario de Jornada

(2) Actividades pendientes

Registrar que actividades no se están desarrollando, según lo programado.

⁴ Véase Anexo E: Elaboración de informes, pág. lxxvii

(3) Personal Laborando:

Señalar cuantos trabajadores o cuadrillas de trabajo están desarrollando las actividades.

(4) Actividades que se realizan:

Descripción de las actividades, que se están desarrollando. Detallando la etapa que se está trabajando, de acuerdo al rendimiento de los trabajadores.

(5) Cantidad de trabajo:

Registrar detalle de la cantidad de obra, resaltando avance de acuerdo a la etapa de trabajo.

(6) Observaciones:

Registrar en caso de que exista:

1. Anomalía en control de materiales.
2. Retraso en entregas de trabajo.
3. Inseguridad de personal laborando o medios que pongan en a riesgos.

(7) Elaborado por:

1. Registrar Firma del Supervisor de obra o fiscal (elaborar el informe).
2. Registrar Firma en Revisión por el responsable del proyecto.

Tabla 5:
Informe de seguimiento de obra mensual

(1) Datos Generales:	
Nombre del proyecto: Uniplaza Comercial Km 7sur	
Responsable del Proyecto: Arq. Mario Morales	Fecha de inicio:
Cliente: Pablo Mora Vijil	Fecha de finalización:
Horario de Jornada: 7:00am-4:00pm	Fecha de Emisión:
Semana #: 1	Periodo: 1/12/2014 - 20/12/2014
(2) Actividades Pendientes:	
Trazo y nivelación	
(3) Personal Laborando:	
4 Ayudante	
2 Albañiles	
2 Maestro de obra	
(4) Actividades que se realizan:	
Movimiento de Tierra	
Relleno y corte	
(5) Cantidad de trabajo:	
30m2	
20m2	
(6) Observaciones:	
(7) Responsables:	
Elaborado por:	
VoBo Ejecutor: Arq. Mario Morales	

Fuente: Elaboración Propia

4.3.2 Informe financiero mensual por actividad

Instructivo del formato IM-02

I. Descripción

1. Objetivo:

A través de este informe se conocerá el monto real invertido en la ejecución del proyecto durante y hasta la fecha de corte.

2. Responsabilidad

Los datos requeridos serán registrados por el representante de parte de la empresa constructora.

3. Contenido

Bloque A: Identificación

Bloque B: Financiero

Bloque C: Responsable

II. Estructura

Bloque A

1. Nombre del Proyecto
Se registrará el nombre del proyecto al cual pertenece la obra
2. Nombre del Dueño
Se registrará el nombre del dueño al cual pertenece la obra
3. Ejecutor
Se registrará el Nombre del contratista
4. Periodo
Se registrará la fecha comprendida en el periodo informado

BLOQUE B

1y 2 Se registrará el código y la denominación de cada una de las actividades que componen.

3 y 4. Anote el costo total correspondiente a cada uno de los conceptos enunciados en 1 y 2 en forma numérica y porcentual.

5. Anote la cantidad de ejecución

6. Indique la cantidad y porcentaje de los gastos reales acumulados en el periodo anterior

7. Anote la cantidad y porcentaje de los gastos reales correspondientes a este periodo

8. En la sumatoria en porcentaje y cantidades de la columna 5 y 6

9. Anotar en porcentaje y cantidad de gastos acumulado según programa.

10. Se registrará la desviación de lo programa acumulado al periodo con lo realizado acumulado al periodo con lo realizado acumulado al periodo en porcentaje y cantidad

11. Anotar los saldos pendientes, tanto en porcentaje como en cantidades

12. Anotar los totales correspondientes a cada columna.

BLOQUE C

1. Se registrará el nombre y la firma de la persona que registra la información

2. Se registrará el nombre y la firma de la persona responsable del proyecto

Tabla 6:
Formato de Informe financiero mensual por actividad

A) IDENTIFICACION

Hoja # 1 de 1

Nombre del Proyecto	Uniplaza Comercial Km 7 sur		
Dueño	Pablo Mora Vigil	Contratista	CONARVAN
Periodo	del 14/12/2014 al 14/03/2015	Fecha	14/03/2015

B) DESGLOSE

ETAPA(1)	SUB ETAPA(2)	ACTIVIDAD(3)	UNIDAD(4)	CANTIDAD(5)	% PESADO(6)	ACUMULADO DEL PERIODO ANTERIOR(7)		ESTE PERIODO(8)		ACUMULADO SEGUN PROGRAMA(9)		DESVIACION(10)		SALDO(11)	
						%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD
05		Mamposteria	m2	C\$243,171.88	2.83	0	0	2.83	C\$243,171.88	100	C\$243,171.88	0	C\$0.00	0	C\$0.00
	01	Pared con bloque de mortero de 6"	m2	C\$243,171.88	2.83			2.83	C\$243,171.88	100	C\$243,171.88	0	0	0	C\$0.00
06		Techos y fascias	m2	C\$491,374.55	5.72			4.76	C\$408,922.66	83.2	C\$408,922.66	16.8	C\$82,451.89	0.96	C\$82,451.89
	01	Estructura metalica para techo	m2	C\$322,898.81	3.76	0	0	3.76	C\$322,898.81	100	C\$322,898.81	0	0	0	C\$0.00
	02	Cubierta de techo lamina corrugada 26 (incluye cumbreras)	m2	C\$161,331.83	1.88	0	0	0.94	C\$80,665.91	50	C\$80,665.91	50	C\$80,665.92	0.94	C\$80,665.92
	03	Canal de zinc cal. 26 d= 0.70 m	ml	C\$7,143.92	0.08	0	0	0.06	C\$5,357.94	75	C\$5,357.94	25	C\$1,785.98	0.02	C\$1,785.98
(12)TOTAL				C\$734,546.43	8.55		0	7.59	C\$652,094.54		C\$652,094.54		C\$82,451.89		C\$82,451.89

C) RESPONSABLES

(1)Elaborado por:				(2)VoBo Resp. Del Proyecto			
Nombre				Firma			

Fuente: Elaboración propia

5.3.3 Informe ocupacional mensual por rubro

Instructivo del formato IM-03

I. Parte general

1. Objetivo:

A través de este informe se conocerá la cantidad de horas empleadas por el personal en las actividades durante el mes

2. Responsabilidad

Los datos requeridos serán registrados por el representante de parte de la empresa constructora.

3. Contenido

Bloque A: Identificación

Bloque B: Horas

Bloque C: Responsable

II. Estructura

Bloque A

Ver instructivo IM-02

BLOQUE B

1. Se registra la profesión o cargo del personal asignado al proyecto
2. Se registrarán las actividades que se desarrollarán en el proyecto
- 3 y 4. En estas casillas como son las restantes se registrarán el número de horas empleadas en el mes y el salario
- 5 y 6. Se registran los totales de cada columna y cada fila

Bloque C

Ver instructivo IM-02

Tabla 7:*Formato de informe ocupacional por rubro***A) IDENTIFICACION**

Hoja # 1 de 1

Nombre del Proyecto		Uniplaza Comercial km 7 sur			
Dueño	Pablo Mora Vijil				Contratista
Periodo	del	15/12/2014	al	14/03/2015	Fecha
					14/03/2015

B) HORAS

Item(1)	Cargocargo	Actividad	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Total
			15/12/2014 - 17/01/2015	17/01/2015 - 14/02/2015	14/02/2015 - 14/03/2015	
1	Maestro de obra	Horas	(3) 224	224	224	672
		Salario	(4)C\$ 6,000.00	C\$6,000.00	C\$6,000.00	C\$18,000.00
2	Albanil	Horas	224	224	224	672
		Salario	C\$11,600.00	C\$23,200.00	C\$23,200.00	C\$58,000.00
3	Ayudantes	Horas	224	224	224	672
		Salario	C\$7,600.00	C\$15,200.00	C\$15,200.00	C\$38,000.00
4	Soldador	Horas	0	0	224	
		Salario	0	0	C\$8,000.00	C\$8,000.00
Total		Horas	672	672	896	2016
		Salario	C\$25,200.00	C\$44,400.00	C\$52,400.00	C\$122,000.00

C) RESPONSABLES

(1) Elaborado por:		(2)VoBo Resp. Del Proyecto	
_____	_____	_____	_____
Nombre	Firma	Nombre	Firma

Fuente: Elaboración propia

5.3.4 Informe de materiales mensual

Instructivo del formulario IM-05

I. Parte general

1. Objetivo:

A través de este informe se conocerá la cantidad de horas empleadas por el personal en las actividades durante el mes.

Los datos requeridos por este formulario serán registrados por el responsable de la supervisión de obras por parte de la empresa constructora.

2. Responsabilidad

Los datos requeridos serán registrados por el representante de parte de la empresa constructora.

3. Contenido

Bloque A: Identificación

Bloque B: Materiales

Bloque C: Responsables

II. Estructura

Bloque A

Ver instructivo IM-0

Bloque B

1 ,2 ,3 ,4, 5, 6, Se registra el código, descripción de la unidad de medida por unidad, la cantidad de material y el valor total en córdobas del material a utilizarse en el proyecto.

7 y 8. Se registrará el gasto acumulado de material en el periodo anterior en cantidad y valor en córdobas.

9 y 10. Se registrará el gasto del material en este periodo en cantidad y valor en córdobas.

11 y 12. Es la suma de la columna 7 y 9 en cantidad y la columna 8 y 10 de valor en córdobas respectivamente.

13 y 14. Es la diferencia de la columna 5 y 11 en cantidad y la columna 6 y 12 de valor en córdobas respectivamente.

15. Se registran los totales correspondientes a cada columna

Bloque C

Ver instructivo IM - 02

Tabla 8:

Formato de informe mensual de materiales por rubro

A) IDENTIFICACION

Hoja # 1 de 1

Nombre del Proyecto		Uniplaza Comercial km 7sur					
Dueño	Pablo Mora Vijil				Contratista	CONARVAN	
Periodo	del	15/12/2014	al	14/03/2015	Fecha	14/03/2015	

B) FINANCIERO

Item(1)	Descripcion(2)	Unidad(3)	Precio unitario(4)	Programado por proyecto		Acumulado Anterior		Periodo		Este Periodo		Acumulado		Saldo	
				(5)Cant.	(6) Costo	(7)Cant.	(8) Costo	(9)Cant.	(10) Costo	(11)Cant.	(12) Costo	(13)Cant.	(14) Costo		
1	Hierro corrugado 1/2"	qq	C\$2,024.00	87.31	C\$176,715.44	0	0	87.31	C\$176,715.44		C\$0.00	0	0		
2	Hierro corrugado 3/8"	qq	C\$1,127.00	30	C\$33,810.00	0	0	30	C\$33,810.00	30	C\$33,810.00	0	0		
3	Cemento	bls	C\$299.00	500	C\$149,500.00	0	0	500	C\$149,500.00	500	C\$149,500.00	0	0		
4	Pierdrin 3/4"	m3	C\$805.00	47.09	C\$37,907.45	0	0	47.09	C\$37,907.45	77	C\$61,985.00	0	0		
5	Bloque 6"	und	C\$14.95	4300	C\$64,285.00	0	0	4300	C\$64,285.00	4300	C\$64,285.00	0	0		
6	Arena	m3	C\$460.00	40	C\$18,400.00	0	0	40	C\$18,400.00	40	C\$18,400.00	0	0		
	Totales														

C) RESPONSABLES

(1)Elaborado por:				(2)VoBo Resp. Del Proyecto			
Nombre		Firma		Nombre		Firma	

Fuente: Elaboración propia

5.5 SEGUIMIENTO FOTOGRAFICO

El seguimiento fotográfico consistió en archivar fotos donde se registró e indico la fecha en que fue tomada cada fotografía con respecto a las actividades de la ejecución del proyecto modelo.

Como dice el refrán “más vale una imagen que mil palabras”. Y en el caso de la obra no pasa de apercebido, por su utilidad para la realización de informes o para justificar una visita de obra.

Funciones

- a) Permiten realizar un seguimiento visual de la obra, periódicamente, y además ese seguimiento lo pueden realizar personas que no se encuentran en la obra.
- b) Sirven para explicar, aclarar dudas sobre la obra a encargados, expertos, etc.
- c) Pueden servir de una manera rápida para ver ritmos de producción y hacer estimaciones de planificaciones aproximadas.
- d) Sirven para justificar mediciones y trabajos que has realizado y que posteriormente quedan ocultos. Por ejemplo, colocación de geotextiles en fondos de terraplén.
- e) En caso de incidencias, se puede analizar las fotografías para buscar las posibles causas.
- f) Sirven de justificación sobre posibles reclamaciones de terceros. Por ejemplo, reclamaciones por ocupaciones de fincas particulares, deterioros de caminos vecinales, etc.

- g) Finalmente, sirven para adjuntar a informes mensuales, específicos, planificaciones, proyectos fin de obra, etc.

Consideraciones.

Es aconsejable realizar el mayor número de ellas posibles, pero siempre siendo consciente, que se tiene que saber de donde es cada foto que se hace para luego archivarlas correctamente. El encargado de este historial de fotografías es el residente de obra.

Se pueden archivar por fecha, por elementos de obra (acorde a la trazabilidad de la propia obra) o por ambas.

Se realizó una selección de las fotos más representativas por cada actividad de la obra.

Para el seguimiento es conveniente realizar cada foto desde la misma ubicación, para poder apreciar mejor los avances. En la figura 1, se observa una ilustración del seguimiento fotográfico del proyecto modelo.



Figura 1: Presentación del Seguimiento Fotográfica

5.4 AVALUOS

5.4.1 FORMATOS DE AVALÚOS

La principal función de los informes de avalúos del proyecto en cuestión, es diagnosticar los costos de las obras, de esta manera se evaluarán si están de acuerdo a lo presupuestado inicialmente.

El procedimiento para la realización de avalúos para el proyecto modelo se realizó a través de la elaboración de formatos, el cual el encargado de registrar los datos puede ser elaborados por un supervisor o responsable de parte del contratista.

Estructura de informe:

- Datos generales
- Descripción de actividades
- Unidades de volumen de trabajo

Visita de campo para levantamiento de avaluó

Por medio de visitas a la obra, se hacen mediciones acompañados del maestro de obra para medir el avance de obra y se procede a la rectificación de medidas.

Este verifica que las cantidades de obras estén de acuerdo a los planos y especificaciones técnicas y se procede a calcular cantidades de obras y por consiguiente la realización de la memoria de cálculo. Obtenidos estos datos, se llena el formato de avaluó y lo firma y entrega al contratista.

La **Tabla 9: Formato de avaluó**, fue elaborada para hacer el levantamiento de datos en el campo, toda la información registrada, es digitada para posteriormente ser entregado al contratista, para la evaluación física mensual, y de esta manera retirar el desembolso de dinero correspondiente a lo contratad

Tabla 9 :

Avaluó

Nombre del proyecto: Uniplaza Comercial km 7sur							
Fecha de emisión: 14/03/2015				Semana: 12			
Periodo: 15/12/2014 – 14/03/2015							
Contratista: CONARVAN					Pagina	1	1
Supervisor: Elaboración propia							
ACTIVIDADES	U M	DATOS CONTRACTUALES		CANT. EJECUTADA	CANT. PENDIENTE	AVANCE ACUMLADO A LA FECHA	Costo
		CANT.	PRECIO UNITARIO				
MAMPOSTERIA							
Bloque de cemento	M2	386.03	C\$629.93	386.03	0	386.03	C\$ 243,171.88
TECHO Y FASCIA							
Estructura de techo	M2	671.88	C\$480.59	671.88	71.88	600	C\$ 82,451.89

CAPITULO 6

CONCLUSION Y RECOMENDACIONES

6. CONCLUSION Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSION

- Se han proporcionados herramientas y métodos como la Guía de PMBOK, Diagrama de Gantt y Red a través de Ms Project 2013 e informes mensuales para seguimiento de avance físico y financiero.
- Se realizó la organización del proyecto modelo, de acuerdo a los alcances de obra definidos en el mismo, obteniendo como resultado un diagrama que sirve como guía para pequeños proyectos.
- El proceso administrativo se realizó en base a la guía del PMBOK aplicando la Norma de dirección de proyectos, a través de los grupos de iniciación, planificación, ejecución, seguimiento y control, se obtuvo la guía básica para la aplicación de los fundamentos teóricos.
- La herramienta más apropiada utilizada en el planeamiento operativo de proyectos es la estructura de descomposición del trabajo (EDT).
- Se elaboró documentos bases para seguimiento y control en cada fase de los procesos administrativos y técnicos a través del seguimiento y control de la programación en un periodo de tiempo, al modelo definido.
- Debido a la experiencia que se adquirió durante la práctica, se puede sustentar lo importante que es para el ingeniero contar en obra con una guía básica, que permita integrar muchos más aspectos relevantes para cada fase de los procesos administrativo y técnico a través del seguimiento y control de la programación en las diferentes actividades.

6.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda estructurar una organización básica para cada proyecto, tomando en cuenta las responsabilidades correspondientes a cada actividad, por medio de la asignación de áreas de trabajo.
- Los software de programación de obra solo calculan, no piensan, por tal razón se debe de conocer cabalmente la información que será usada como dato de entrada al programa.
- Después de terminado el proceso de análisis computacional deben de estudiarse muy bien los datos de salida para verificar si las condiciones de planificación que se han considerado son las más óptimas.
- Se recomienda utilizar la estructura EDT la cual funciona como estrategia de planificación para grandes y pequeños proyectos, utilizándose en el seguimiento y control en la ejecución de proyectos.
- Es necesario utilizar, los recursos humanos calificados de acuerdo a sus habilidades.
- En las pequeñas empresas constructoras, se debe de utilizar la Metodología Guía de fundamentos para la dirección de proyectos del PMI, para garantizar que sus futuros proyectos logren el éxito previsto en cuanto al alcance, costo y tiempo considerados.

BIBLIOGRAFÍA

- Carpio Utrilla, C. J. (2003). *La administracion en la supervision de la obra y el control de calidad*.
- Chacon, W. S. (2010). *Metodologia para administracion de proyectos, del departamento de desarrollo de la compañía*. Universidad para la cooperacion internacional, San Jose.
- Crespo, L. (1999). *Tecnicas de planifiacion de proyectos: CPM*. Universidad de Castilla la Mancha, Escuela superior de informatica- Planifiacion y Gestion de informacion.
- Delgado Poma, C. W. (2012). *Metodologia practica para la gestion y administracion en proyectos de construccion para micro y pequenas empresas*. Universidad Nacional de Ingenieria, Lima.
- EL NUEVO DIARIO. (2015). *Crece informalidad en sectorde construccion*. Obtenido de <http://www.elnuevodiario.com.ni/economia/357583-aguerri-crece-informalidad-sector-construccion/>.
- FISE, N. (2007). Manual de administracion de ciclo de proyectos MACPM. En N. FISE, *Capitulo iv: Supevision, seguimiento y control social en la fase de ejecucion* (pág. 104). Managua.
- Granja Rosales, V. M. (2013). *Seguimiento de proyectos con e metodo de analisis del valor ganado*. Universidad Nacional de Ingenieria, Facultad de Tecnologia de la construccion, Managua, Nicaragua.
- NORMA ISO 9001-2008. (s.f.). *NORMA ISO 9001-2008*. Obtenido de <http://www.normas9000.com/que-es-iso-9000.html>.
- Nuño de Leon, P. d. (2012). *Administracion de pequenas empresas* (Primera ed.). Mexico.
- Perozo Chirino, N. (2012). *Estrategias para la ejecucion de obras civiles en emopresas del sector de la construccion*.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, PMI. (2008). *Guia de fundamentos para la direccion de proyectos Norma nacional ANSI/PMI 99-001-2008* (Cuarta ed.). Estados Unidos.
- Puerta Marin, J. (2014). *Administracion de proyectos de una compañía de diseño y suministro de plantas de tratamiento de agua, bajo la metodologia del Project Management Institute PMI*. Universidad militar Nueva Granada.
- Rios Santiago, L. J., Nova Chacon, J. C., & Zarate Villamizar, V. (s.f.). *Metodologia para garantizar la contratacion y ejecucion de obras civiles publicas, tomando como referente la cosntruccion de un puente vehicular en el municipio de Sasaima*.
- Ruggerillo, H. (s.f.). *El sector de construccion en perspectiva: internalizacion e impacto en el mercado del trabajo* (Primera ed.).
- Ruiz Mendez, R. (2010). *Metodologia para la aplicacion de administracion de proyectos en al empresa Arteco S.A*. Universidad para la cooperacion internacional, San Jose, Costa Rica.
- Sanchez Soto, R. G. (2012). *Didactica en linea*. Peru.

Sanchez Soto, R. G. (2012). *Modelo conceptual base calidad en la construccion para lograr proyectos exitosos.*

Sanchez Soto, R. G. (2013). *Importancia de la aplicacion de riesgos en los grandes proyectos de infraestructura.*

Sanchez Soto, R. G. (s.f.). *Direccion de proyectos, competencia basica de los ingenieros-propuesta Peru?*

Stoner, J. A., Freman, E. R., & Gilbert JR, D. (1996). *Administracion* (Sexta ed.).

Traña Barquero, M. A. (2003). *Planificacion de proyectos: Construccion de colectoras de sistemas de alcantarillado.* Universidad Nacional de Ingenieria, Facultad de Tecnologia de la construccion, Managua.

ANEXOS

ANEXO A

FUNDAMENTOS TEORICOS

A.2.1 FUNDAMENTOS TEORICOS

A.2.1.1 LA INGENIERIA Y LA ADMINISTRACION DE PROYECTOS

Ingeniería¹: Es el arte de tomar una serie de decisiones importantes, dado un conjunto de datos incompletos e inexactos, con el fin de obtener, para un cierto problema, aquella entre las posibles soluciones, la función de manera más satisfactoria.

Esto define, por qué es importante el estudio de la administración como parte esencial en el profesionista ingeniero civil, donde tiene que desarrollar ideas innovadoras para la solución de problemas. Aplicando las bases teóricas de la administración impartidos en su formación de estudios.

Proyecto²: Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos indica un principio y un final definidos. El final se alcanza cuando se logran los objetivos del proyecto o cuando se termina el proyecto porque sus objetivos no se cumplirán o no pueden ser cumplidos, o cuando ya no existe la necesidad que dio origen al proyecto. Temporal no necesariamente significa de corta duración. En general, esta cualidad no se aplica al producto, servicio o resultado creado por el proyecto; la mayor parte de los proyectos se emprenden para crear un resultado duradero. Un proyecto puede involucrar a una sola persona, una sola unidad o múltiples unidades dentro de la organización.

Un proyecto puede generar:

- Un producto que puede ser un componente de otro elemento o un elemento final en sí mismo.
- La capacidad de realizar un servicio (por ej., una función comercial que brinda apoyo a la producción o distribución).

- Un resultado tal como un producto o un documento (por ej., un proyecto de investigación que desarrolla conocimientos que se pueden emplear para determinar si existe una tendencia o si un nuevo proceso beneficiará a la sociedad).

Entre los ejemplos de proyectos, se incluye:

- Desarrollar un nuevo producto o servicio,
- Implementar un cambio en la estructura, el personal o el estilo de una organización.
- Desarrollar o adquirir un sistema de información nuevo o modificado,
- Construir un edificio o una infraestructura.
- Implementar un nuevo proceso o procedimiento de negocio.

A. 2.1.2.1 Teorías aplicadas a la Administración

- **Henry Fayol, Organización total**

Henry Fayol (1847-192), conocido por ser uno de los fundadores de la escuela clásica, fue el primero en estudiar el comportamiento gerencial, siendo así el primero en sistematizarlo, considerando que la administración era una habilidad que se podía adquirir. A través de los *14 fundamentos de la Administración*, que se mencionan a continuación:

1. *División de trabajo*: cuanto más se especialicen las personas, tanto mayor será la eficiencia para realizar su trabajo.
2. *Autoridad*: Los gerentes deben girar órdenes para que se hagan las cosas.
3. *Disciplina*: Los miembros de una organización tienen que respetar las reglas y los acuerdos que rigen a la organización.
4. *Unidad de Mando*: Cada empleado debe recibir instrucciones de una sola persona.
5. *Unidad de Dirección*: Las operaciones de la organización tienen un mismo objetivo deben ser dirigidas por un solo gerente y con un solo plan.

6. *Subordinación del interés individual al bien común:* En cualquier empresa, los intereses de los empleados no deben tener más peso que los intereses de la organización entera.
7. *Remuneración:* La retribución del trabajo realizado debe ser justa para empleados y empleadores
8. *Centralización:* Al reducir la participación de los subordinados en la toma de decisiones se centraliza; al aumentar su papel se descentraliza.
9. *Jerarquía:* La línea de autoridad de una organización, en la actualidad presentada por casillas y líneas bien definidas del organigrama, sigue un orden de rangos, de alta gerencia al nivel más bajo de la empresa.
10. *Orden:* Los materiales y las personas deben estar en un lugar adecuado en el momento indicado.
11. *Equidad:* Los administradores deben ser amables y justos con sus subordinados.
12. *Estabilidad del personal:* Las tasas elevadas de rotación de empleados socavan el buen funcionamiento de la organización.
13. *Iniciativa:* Los subordinados deben tener libertad para concebir y realizar sus planes, aun cuando se puedan presentar algunos errores.
14. *Espíritu de grupo.* Cuando existe el espíritu de grupo la organización tendrá una sensación de unión.

- **Mary Parket, Relaciones Humanas y estructuración de organizaciones**

Mary Parket (1868-1933), era una estadounidense nacida en Boston, fue la primera mujer con estudios psicológicos y sociológicos en estudiar el factor humano en la empresa y la forma de dirigirlo, el cual publicó en su libro *Administración como profesión*, donde define la palabra “conflicto” como discusión de los problemas, donde explica la necesidad de juntas de trabajo para tratar los problemas existentes en una empresa, como aprender a dirigir juntas, como llegar a un acuerdo entre las partes de discusión.

Esto abrió las puertas para ver a los trabajadores como parte de trabajo, y dejar de ser autómatas o parte mecánica del trabajo, y así valorarlo como parte completa destacando sus habilidades en la ejecución de su trabajo.

A.2.1.3 Relación Ingeniería – Administración de proyectos:

Para un ingeniero civil es muy importante tener habilidades de administración, ya que competirá con otras personas por empleos, recursos y promociones, y por ende tanto su organización competirá con otras empresas por contratos, clientes y consumidores. La manera para sobrevivir ante la competencia es ser el escogido, pero esto se logra creando estrategias que garanticen proyectos exitosos y que al cliente desee volver a contratarlo, por su calidad del trabajo.

En Nicaragua, el contratista es contratado en base a su experiencia y como lo es en cualquier trabajo. Pero la competencia es grande, que solo logra aquel que aplique transparencia en los trabajos y primordialmente de forma ordenada utilizando las herramientas adecuadas en la administración puede lograr proyectos exitosos.

El uso de estrategias de administración de proyectos, es fundamental a través de la planificación de trabajos. La creación de las organizaciones y las delegaciones administrativas, forman el uso adecuado de recursos que generan gran desempeño y mejores logros en la empresa.

A través del seguimiento de obra, creando controles o estudios estadísticos del comportamiento del desarrollo de la empresa, tanto de sus gastos como alcance, es vital que el ingeniero interprete los resultados, usando de esta manera la experiencia para la toma de decisiones.

A. 2 .3 Papeles que desempeña el gerente de proyectos

El gerente de proyectos proporciona el liderazgo al equipo de proyectos para lograr el objetivo del proyecto. Este es el encargado de coordinar las actividades de los diferentes miembros del equipo, para asegurar que desempeñan las tareas correctas al momento apropiado.

- ✓ **Planeación:** El gerente define con el cliente el objetivo del proyecto. Después el gerente comunica este objetivo al equipo de trabajo en forma tal que deberá crear una visión de como lograr este objetivo con éxito, logrando concebir un plan concreto del que pudiera realizar por si solo.
- ✓ **Organización:** El gerente decide que tareas se realizaran en el proyecto y cuales deben ser los subcontratistas o asesores.
- ✓ **Control:** El gerente pone en marcha un sistema de información de administración, creado para seguir el progreso real con lo planeado. A través de este sistema los miembros designados para cada actividad muestran sus avances periódicamente informando el progreso de lo programado y los costos.

El gerente desempeña el papel de liderazgo en la planeación, organización y control del proyecto, pero eso no lo intenta hacerlo por sí solo. Hace participar al equipo para crear el compromiso con la terminación exitosa del proyecto.

El conjunto de habilidades que debe evidenciar un empresario deberán ir acompañadas de conocimientos, capacidades, actitudes, emociones y valores. Con ello, se pueden alistar las competencias necesarias para dirigir la pequeña empresa con eficiencia, efectividad, productividad, excelencia, competitividad y calidad; a saber: liderazgo, comunicación efectiva, toma de decisiones, estructuración y dirección de equipo de trabajo, manejo de conflicto y negociación, administración del tiempo, visión estratégica orientada a resultados, creación y dirección de ambientes motivadores, habilidad de adaptación y ayudar a otros a adaptarse, entender a la persona observándola, interpretándola y encauzándola, manejando con solvencia los conceptos de dignidad humana, autoestima, relaciones positivas y constructivas.

Estos conjuntos de habilidades están inmersos y son parte estructural de las siguientes competencias gerenciales:

- Motivar al personal para que mantengan un ritmo de trabajo propicio a los intereses de la empresa, con una conducta auto dirigida para el cumplimiento de los objetivos.

- Integrar, desarrollar, consolidar, conducir, dirigir y gestionar el trabajo de diversos grupos, llevándolos con autonomía y responsabilidad a la etapa de interdependencia.
- Ser un líder capaz de utilizar diferentes estilos, a partir del análisis de las circunstancias, contexto, problema o capital humano a orientar o dirigir, inspirando valores, planteando objetivos, anticipando escenarios, dándoles seguimiento y retroalimentación.
- Manejar la comunicación empática, donde el principio es “primero comprender y después ser comprendido” a través de la escucha eficaz, la comunicación verbal y corporal, la comprensión y el buen manejo del mensaje y reconocimiento.
- Guiar, dirigir, fomentar la capacitación y el desarrollo del capital humano de la empresa.

A. 2. 1. 4 Importancia de los fundamentos gerenciales en la ingeniería civil.

La programación de obras, la planificación, y especialmente la organización de un proyecto para llevar a cabo, son las herramientas básicas que todo profesional con ramas afines a la construcción debe manejar al 100% de su uso, que es fundamental para todo el que ocupe un cargo gerencial en obras civiles, y poder llevar un seguimiento de la obra en cuestión.

Existen tres elementos claves para la administración que son:

Vivir el presente: Todos dependemos de una organización, ya sea de un centro de salud o institución, para conseguir nuestro bienestar o solucionar problemas. Al igual es la estructuración de una organización dentro de un plantel de trabajo.

Edificar el futuro: Es cuando una organización se perfila para conseguir una meta que mejore las condiciones de vida.

Recordar el pasado: Es tener base de ampliar más el conocimiento de una organización, ya que, gracias a los registros históricos, se ha podido mejorar cada día más la estructura de una organización.

Obtener habilidades en el ámbito empresarial no es suficiente, si no ser competente ante los nuevos retos en innovación empresarial.

A. 2.1.5 PERSONADURIA JURIDICA DE LAS PEQUENAS EMPRESAS

A. 2.1.5.1 Documentación Legal

Requisitos Legales para inscribir una empresa constructora

Toda la documentación referente a los requisitos para la inscripción de una empresa, se encuentran en la página web del Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI).

Requisitos para actualización de Licencias de Operación para Persona Natural y/o Jurídica, año 2015

Resolución Ministerial No 059-2014

REQUISITOS:

1. Información del Solicitante:

1.1 Para Ingeniero Civil, Arquitecto, Ingeniero-Arquitecto:

Nota 1: Para Títulos obtenidos en el extranjero, adjuntar copia de publicación en La Gaceta, Diario Oficial sobre certificación de reconocimiento del Título Profesional.

Nota 2: Para solicitantes no nicaragüenses, adjuntar copia de residente en Nicaragua.

- Copia del Título Profesional.
- Copia de Publicación en el Diario Oficial La Gaceta para la Incorporación del Título Profesional.
- Curriculum Vitae Actualizado.
- Constancias de trabajos realizados (Contratos, Actas de Recepción, finiquitos o Constancias).
- Copia de Cédula de Identidad.

1.2 Para Técnicos en Construcción, egresados de las carreras de Ingeniería Civil, Arquitectura e Ingeniero-Arquitecto, Maestros de Obra Titulados o empíricos:

Nota 3: Las constancias de trabajo emitidas por personas naturales deben contener nombre del proyecto, breve descripción del proyecto, fechas de inicio y fin, ubicación, costo, dueño del proyecto, nombre y firma del dueño del proyecto, teléfono del dueño del proyecto.

- Copia de Diplomas o Carta de Egresado.
- Constancias de 10 trabajos realizados como mínimo (Contratos, Actas de Recepción, finiquitos o Constancias) que demuestren experiencia por cinco años como mínimo en el sector de la construcción.
- Curriculum Vitae Actualizado
- Copia de Cédula de Identidad.

1.3 Otros documentos a presentar:

Nota 4: Todos los documentos deben ser legibles y completos.

- Copia de Número RUC ó Constancia de Inscripción en la DGI.
- Fotocopia de Cédula de Identidad del tramitante
- Carta Poder, en caso de no ser el propietario del trámite
- Minuta de Depósito de BANPRO por C\$ 1,000.00. No. de Cuenta: 100-1000-7618115, a nombre de TGR/ Normas de Construcción y Desarrollo Urbano (original MTI)

3. Formatos M.T.I. Se deberán llenar todos los formularios, los que serán firmados c/u por el solicitante o el Representante Legal.

4. Recibo Oficial de Ventanilla Única (original del solicitante, copias amarilla y rosadas al MTI).

A. 2.1.7 TIPOS DE CONTRATO

Cuando el contratista ha ganado el proyecto, el siguiente paso para ejecutar la obra, es el convenio entre el contratista y el cliente, donde se establece la firma de un contrato, donde se acuerdan los pagos de los trabajos del contratista y que el cliente está de acuerdo a pagar. En el contrato deben estar especificados la trabajabilidad del contratista. Básicamente se conocen dos tipos de contratos: precios fijos, y reembolso de costo.

a) Contrato de precio fijo

El contrato de precio fijo, consta de un precio fijo del costo del proyecto acordado con el cliente y el dueño. Este tipo de contrato, es riesgoso para el contratista, ya que no puede exceder el costo de lo planeado, debido a esto perdería el costo de la utilidad.

Los contratos a precio fijo, son los más convenientes para los proyectos que estén bien definidos y que presenten poco riesgo.

b) Contrato de reembolso del costo

En un contrato de reembolso del costo, el cliente acepta pagar el costo real (mano de obra, materiales, etc.), con independencia de la cantidad, más alguna utilidad acordada. Este tipo de contrato presenta un alto riesgo para el cliente, puesto que el costo del contratista puede exceder. Por lo general, este tipo de contrato requiere que el contratista este comparando periódicamente los desembolsos de pagos de los proyectos o costos reales con el costo original del proyecto. Esto le permite al cliente llevar a cabo la acción necesaria si parece que los costos reales sean más altos que los costos originales del proyecto. Este tipo de contrato es conveniente para el contratista porque presenta bajo riesgo, debido a que el cliente es el que debe reembolsar los costos.

Este tipo de contratos son los más apropiados para proyectos que incluyen riesgos.

Todo contrato contiene cláusulas, dentro de estos se pueden encontrar:

1. Exposición falsa de los costos: es ilegal exagerar en las horas extras en el costo del proyecto.
2. Aviso de exceso o demoras en el programa: Realización de cualquier notificación acerca de demoras en el programa, costos reales, informarlo de inmediato.
3. Aprobación de los subcontratistas: Señala cuando el contratista necesita obtener la aprobación del cliente por adelantado antes de contratar a los subcontratistas.
4. El equipo o la información a proporcionar por el cliente: En esta cláusula, protege al contratista, en cuanto a incurrir atrasos en cumplir lo programado para la ejecución del proyecto, ocasionado por demoras en partidas o información por parte del cliente.

5. Patentes: Abarca la propiedad de patentes. En caso de pueda resultar del proyecto.
6. Divulgación de la información confidencial: Prohíbe a unas de las partes, a revelar información, técnicas usadas durante el proceso de ejecución de la obra.
7. Consideraciones internacionales: En este se especifica en caso del que el contratista ejecute una obra fuera del país, debe detallar las consideraciones en el proceso de trabajo a través de ajuste sean en el idioma y costos de mano de mano de obra.
8. Cancelación: En este se presentan las condiciones en la que pueda dar por cancelado el contrato, por ejemplo, por incumplimiento por parte del contratista.
9. Condiciones de pago: Se refiere a las bases en la que el cliente hará pagos al contratista. Algunos tipos de pagos son:
 - Pagos mensuales, basados en los costos reales del contratista
 - Pagos iguales, mensuales o trimestrales, sobre la base de la duración global esperada del programa presupuestado.
 - Un solo pago para la terminación del proyecto.
10. Pago por prima o penalidades: Algunos contratos tienen esta cláusula, cuando el cliente le pagara una prima del costo del proyecto, si en caso de que entregue antes de tiempo lo programado.
11. Cambios: Abarca el procedimiento a para proponer, aprobar y poner en práctica cambios al alcance o al programa del proyecto. Los cambios puede iniciarlos el cliente o el contratista. Las modificaciones incurren en aumento de precios o disminuciones y otros no. Todas las alteraciones tienen que documentarse y ser aprobadas por el cliente antes que se incluyan en el proyecto. Es común, que ante un cambio propuesto, el cliente quiera conocer un estimado de ese cambio y así añadirlo a lo programado. Si el contratista hace cambios sin documentarlo y solo por arreglo verbal, tiene el riesgo de no poder cobrar los gastos.

A. 2. 1. 4 Legalización de construcción de Obra

Requisitos para solicitud de permiso para construir

La siguiente información se encuentra en la página web de la Alcaldía de Managua.

La solicitud de este servicio se puede realizar en la Ventanilla Única de la Construcción (VUC), ubicada en el Centro Cívico Módulo "I".

Los horarios de atención son de Lunes a Viernes de 8:00 am a 4:00 pm.

Documentos

- Carta de solicitud del servicio.
- Escritura pública debidamente registrada.
- Constancia de ante proyecto técnicamente aprobado.
- Tres juegos de planos constructivos y documentos completos.

Tabla 1

Tabla de permiso de construcción

AREA	PAGO
Urbanizaciones (Pago Mensual)	C\$2,000
Edificaciones de 1 m ² a 100 m ²	C\$1/m ²
Edificaciones de 101 m ² a 200 m ²	C\$2/m ²
Edificaciones de 201 m ² a 1,000 m ²	C\$3/m ²
Edificaciones de 1,001 m ² a más	C\$4/m ²

Fuente: Alcaldía Municipal de Managua

Requisitos Previos

Aprobación de ante proyecto de obras de infraestructura

Aspectos a tomar en cuenta:

- Este trámite dura aproximadamente 3 días.
- Falta de pago por 2 meses causa multa del 20%.
- Si el área declarada es menor que la existente, la diferencia causa recargo del 50%.
- Cuando se suspenden las obras por intervención de la Dirección de Urbanismo, no se cobra la tasa de inspección. En caso que se reanuden sin autorización, es sancionada con una multa de 5 veces el valor de la tasa que devengaría desde el reinicio no autorizado de las obras.
- Los juegos de planos constructivos y documentos completos, deberán de llevar la firma del dueño, profesional responsable del proyecto y diseñadores profesionales según su especialidad con licencia del MTI, al igual que:
- Plano de información general como: nomenclatura, simbología, nombre del proyecto, ubicación en la ciudad a escala 1:10 000, tablas de cantidades de obra.
- Planos de planta y perfil de las redes de infraestructura y obras complementarias a escala 1:1 000 o 1:500 con curvas de nivel geodésicas cada metro.
- Planos de detalles constructivos y secciones transversales, que muestren los elementos del derecho de vía con sus niveles de servicio (cunetas, pavimentos, aceras, señalización, arborización) y la posición relativa de la infraestructura propuesta con respecto a las existentes o proyectadas, a escala 1:100 o 1:50.
- Memoria de cálculo de las instalaciones de infraestructura del cual se trate y memoria de cálculo estructural para las obras que lo requieran.
- Estudios del suelo según se estime necesario.

2.1.6 COSTOS

La propuesta de costo de un contratista se radica en el objetivo de convencer al cliente de que el precio propuesto es realista y razonable. Por lo general, el cliente solo quiere conocer el costo total de la obra, pero otros no, más buscan a conocer a detalle los costos de ciertos trabajos como lo puede ser una terraza, parqueo, jardín, etc. En la mayoría de las empresas constructoras del estado, se requiere mostrar de forma detallada los diferentes importes.

Normalmente el detalle de costos en una obra, se hace de forma tabulada a como lo considere el contratista, de la siguiente manera:

1. Mano de obra: Esta parte proporciona los costos estimados para las diversas calificaciones de personas que se esperan que trabajen en el proyecto. Considerando la tasa horaria por cada persona o clasificación, como ingeniero, maestro de obra, Responsable de Bodega, etc.

Según el listado al destajo de Mano de Obra, se consideran los siguientes precios para mano de obra gris:

2. Materiales: Esta parte proporciona el costo de los materiales que necesita comprar el contratista para el proyecto o según como sea el acuerdo con el cliente.
3. A todo costo: Este considera el costo de la mano de obra más la compra de materiales, quedando con el restante de materiales el contratista, dando por entregado con llave en mano.
4. Subcontratistas y asesores: Cuando los contratistas no tienen los conocimientos ni los recursos para hacer ciertas tareas del proyecto, recurren a la contratación de subcontratistas o especialistas para que realicen estas tareas. Por lo general el contratista pide al subcontratista el costo de X actividad, y este evalúa para su aprobación y así proceder a incluirlo en el costo global del proyecto.

Según como se conoció en el terreno y datos brindados por el contratista, los precios que rondan en la contratación de especialistas son los siguientes:

5. Alquiler de equipos e instalaciones: En ocasiones el contratista tendrá que alquilar equipos especiales, herramientas, o instalaciones únicamente para el proyecto, como puede ser: montacargas, compactadora, etc.
6. Viajes: Si durante el proyecto se requiere viajar, sea este para la obtención de materiales, o traslado de personal, o reuniones con el cliente deben incluirse.
7. Documentación: estos son los gastos en papelería, impresión de planos, presentación de costos, que son presentados al cliente.
8. Gastos indirectos: Corresponden en la mayoría al 10 al 15 por ciento a la administración del proyecto como lo es también pago de personal, pago de seguros, la depreciación,
9. Aumentos: Este se aplica de acuerdo a la duración de la ejecución de un proyecto, previniendo un aumento de acuerdo a los aumentos emitidos por el ministerio del trabajo, como es el sector de la construcción se realiza cada 6 meses con un 14 por cientos.
10. Imprevistos: Esta es la reserva administrativa de un proyecto, que está para cubrir gastos inesperados.
11. Honorarios o utilidades: Del 1 al 10 son costos. Ahora el contratista tendrá que considerar el costo de sus honorarios o utilidades. El costo total más la utilidad es el precio del contratista para el proyecto propuesto.

A.2.1.6.1 Consideraciones de la fijación de precios

Cuando se prepara el precio del proyecto, se necesita analizar a detalle los precios a considerar para evitar precios superiores al que el cliente solicita, si este se encuentra solicitando a otros contratistas, pero aun así no dejando no por muy debajo el precio, ya que este puede ocasionar gastos fuera de lo contrato, y debido a esto mala fama del contratista.

Para considerar el precio del proyecto el contratista debe considerar los siguientes puntos de partida.

1. Confiabilidad de los estimados del costo: Para el contratista tenga confiabilidad en el precio propuesto, debe idealizar el precio con proyectos similares.
2. Riesgos: Considerar un porcentaje de imprevisto, en caso de que el proyecto se considere un trabajo extra o fuera de lo común que construye el contratista.
3. Valor del proyecto para el contratista: Este puede considerarse como el valor que está dispuesto a pagar, para obtener el proyecto, proponiendo en este bajo precio en utilidades con tal de ganar reputación en el tipo de proyecto que este solicitando.
4. Presupuesto del cliente: Un contratista que ya conoce el precio del presupuesto que tiene disponible el cliente no puede excederlo. Aquí entra la labor de mercadotecnia, donde el contratista hace una propuesta dándole a conocer una nueva necesidad al cliente.
5. Competencia: Si se espera, que muchos contratistas estén ansiosos de obtener el proyecto. Lo necesario es presentar el menor valor en costo de utilidades.

A. 2.1.6.2 Costos directos e indirectos

Los insumos indirectos estructurado básicamente por SS (sueldos y salarios) y PS (prestaciones sociales), MAT (Material), M y E (Mano de Obra y equipo), SERV (Servicios), que se pagan en las áreas de administración central y de campo, ingeniería, organización, consultorías etc., que forman la base orgánica que ejecuta la obra. De esta forma podemos iniciar el análisis diciendo que el (costo total básico CTB).

$$(CTB) = C_{directos} + C_{indirectos}$$

Ecuación 1: Costo total básico

Además del costo básico de construcción definiremos el costo real de construcción (CRC) en el mercado es:

$$CRC = CTB + CI + I + ES$$

Ecuación 2: Costo real de construcción

Donde:

CI = Costos imprevistos

U = Utilidad de la producción

I = Impuestos

ES = Escalamiento de precios o coeficiente de inflación.

Se puede afirmar también que existe la ecuación:

$$CRC = CTB + CI + U + I + ES = PQ$$

Ecuación 3:

Donde:

P = Precio unitario de construcción

Q = Volumen de producción

De esto se deduce que el precio unitario P es igual:

$$P = \frac{CTB + CI + U + I}{Q}$$

Ecuación 4: Calculo de precio unitario

Teniendo como premisa un periodo (AT) determinado de producción, aunque cuando se trata de costos unitarios a mediano y largo plazo es de gran utilidad incluir el coeficiente de inflación dentro del precio unitario. También se puede establecer lo siguiente:

$$Costos Directos = a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + a_3 \cdot x_3 + a_4 \cdot x_4$$

Ecuación 5: Calculo de costos directos

Descripción de variables:

a_1 = precio de mano de obra

x_1 = precio de materiales

a_2 = volumen de mano de obra requerida

x_2 = volumen de materiales requeridos

a_3 = precio de horas/maquinas

x_3 = volumen de horas/maquinas requeridos

a_4 = precio de servicios de terceros

x_4 = volumen de servicios externos requeridos.

En el caso de insumos directos se puede hacer $a_4 \cdot x_4 = 0$ y no altera los resultados ya que $a_4 \cdot x_4$ solo tienen significancia en el caso de estos indirectos así que para costos directos:

$$\text{Costos Directos} = a_1 \cdot x_1 + a_2 \cdot x_2 + a_3 \cdot x_3$$

Para obtener el presupuesto de costo de construcción de un proyecto es necesario realizar las siguientes actividades:

a) Realizar un levantamiento de cantidades de obras (Take-off) o volúmenes de trabajo.

b) Elaborar los costos unitarios de cada uno de los diferentes rubros que sean definidos en el levantamiento de cantidades de obras (Take-off), si se dispone de una lista de costos unitarios estándares se deberán revisar y actualizar para actualizar los precios de mano obra, materiales, maquinaria y equipo. Si no se dispusiera de una lista de costos unitarios para los rubros de nuestras obras se deberán proceder a calcular los costos unitarios según el flujo grama siguiente:

% Impuesto = Factor alrededor del 10% de (CUD + CI + I + U) o según el caso o
Legislación existente para la reserva de pago de impuesto.

Como recomendación vital para omitir costos se deberá realizar las visitas necesarias al sitio del proyecto, analizar acceso, ubicación, colocación de infraestructura, transporte etc.

Los Costos Directos: El costo directo de una obra es aquel que se le integra en forma de materiales, esfuerzo de trabajo humano y horas máquina para su

transportación, producción, colocación para obtener un producto acabado para su utilización. El costo de los materiales lo definimos así:

$$\text{Cos de mat} = \text{Cadquisicion} + \text{Ctransp} + \text{Cbodega} + \%(desperdicio y perdida)$$

$$\text{Cos adquisicion} = \text{Costo de Materiales} + \text{Impuesto}$$

$$\text{Cbodega} = \text{Pago de bodega} (\text{Fuese conveniente y necesario en el intermedio})$$

El costo directo de mano de obra seria:

$$\text{Cmano de obra} = \text{Css} + \text{Cvia} + \text{Ctransp.} + \text{Cps}$$

$$\text{Css} = \text{Sueldos y salarios (viáticos} = \text{Cvia)}$$

$$\text{C transp.} = \text{transporte personal} - \text{Cps} = \text{Prestaciones sociales.}$$

El costo de equipo y maquinaria:

$$C_e = (\text{no. Horas}) \times (\text{precio unitario de equipo por hora})$$

$$C_e = \text{No. Horas} \times \text{Renta horaria}$$

$$\begin{aligned} &\text{Precio Unitario equipo} \\ &= \frac{(\text{Cadquisicion} + \text{Ctransp.} + \text{Cfinanciamiento} + \text{Caduana y aranceles cooperación})}{\text{No. Vida útil del equipo.}} \end{aligned}$$

En total el costo directo será:

$$C_d = \text{Comat} + \text{Cmano de obra} + C_e$$

Para obtener el costo unitario directo seria:

$$C_u = \frac{C_d}{\text{Tamaño de la muestra}}$$

Ejemplo que para hacer un metro cúbico de concreto se necesita trasladarlo al sitio de la obra, luego la mano de obra para colocar la arena, y para producir finalmente el concreto al equipo de obra para mezclarlo o solo la mano de obra si no se ejecuta por equipo, entonces la suma de todos estos componentes nos dará el costo directo.

Las prestaciones laborales y sociales:

Las prestaciones sociales son las que tienen derecho el trabajador como consecuencia directa de la labor realizada en un determinado periodo de tiempo.

Ahora bien podemos definir las prestaciones sociales como el excedente porcentual del cociente de dividir el tiempo pagado entre el tiempo laborado efectivamente, es decir:

$$\frac{\text{Tiempo pagado}}{\text{Tiempo elaborado efectivamente}}$$

Entonces el porcentaje de prestaciones sociales a aplicarse a los salarios directos será:

$$\frac{\text{Tiempo pagado}}{\text{Tiempo elaborado efectivamente}} = 1 \times 100 - \%PS = \frac{(TP - 1) \times 100}{TLE}$$

ANEXO B

ESPECIFICACIONES GENERALES DE LOS MATERIALES

B.1 ESPECIFICACIONES GENERALES DE LOS MATERIALES.

B.1.1 CONCRETO REFORZADO.

Concreto pre-mezclado o mezclado en sitio. Dosificación: 1 : 2 : 3 El hormigón tendrá una resistencia mínima a la compresión de 210 kg/cm² (3000 psi) a los 28 días.

B.1.1.1 CEMENTO.

El cemento a usarse será Tipo GU que cumpla con las especificaciones ASTM C-150-92. Debe llegar al sitio de la construcción en sus envases originales y enteros, debe ser completamente fresco y no debe mostrar evidencias de endurecimiento. Debe almacenarse en bodega seca sobre tarimas de madera en estibas de no más de 10 sacos.

B.1.1.2 AGREGADOS.

Los agregados arena y grava deberán estar bien graduados y limpios de tierra,

B.1.1.3 AGUA.

El agua debe ser potable, limpia y libre de grasas o aceites, de materias Orgánicas, álcalis, ácidos o impurezas que puedan afectar la resistencia del Concreto y sus propiedades físicas.

B.1.1.4 COLADO DEL CONCRETO.

El colado del concreto se hará de manera que no se segreguen sus componentes, una vez colado se compactara para que cubra bien el acero de refuerzo y no queden huecos y ratoneras, obligatoriamente se usara vibrador para el concreto.

En todo caso el Contratista no procederá a la colocación del concreto sin la autorización expresa del supervisor y sin la presencia de este o de su representante personal. La colocación in situ del concreto deberá seguir todos los lineamientos dictados en las normas ACI 318.-99 Capítulo 5. No se permitirá en ningún caso la colocación del concreto después de transcurrir más de 90 minutos después de iniciada su preparación; tampoco será permitido renovar ese concreto agregándole agua o cemento para re utilizarlo. Para la llena de elementos verticales, la caída máxima del concreto será de 1.50m, no se permitirán llenas mayores a esta altura.

B.1.2 ENCOFRADOS Y/O FORMALETA.

Las formaleas deberán ajustarse a las dimensiones y formas de los elementos según los planos, deberán ser lo suficientemente impermeables y resistentes para evitar deformaciones, las caras laterales de vigas y columnas que no carguen peso podrán removerse después de 3 días, para las vigas aéreas y dinteles se efectuara el retiro de las formaleas y los puntales después de los 21 días. Las columnas podrán desencofrarse después de 72 horas. Todos los encofrados o moldes para la estructura de concreto serán de construcción rígida y fuerte para permitir su uso nuevamente, sin deteriorarse o deformarse bajo la presión del concreto. La superficie en contacto directo con la Cara del concreto expuesto deberá ser lisa y bien cepillada, a partir de madera seca y sana, sin torceduras o reventaduras. Todos los encofrados y la obra falsa que sirven para su apoyo deben tener la rigidez y la resistencia necesarias para soportar las presiones del concreto fresco y de cualquier carga viva o muerta que pueda presentarse durante el hormigonado o durante el concretado o durante el fraguado del cemento. Los encofrados deben ajustarse a las formas indicadas en los planos, dándoles un bombeo conveniente a criterio del inspector.

B.1.4 CURADO.

El concreto deberá ser protegido del secado prematuro manteniéndolo humedecido por lo menos hasta 7 días después del colado. Proteger el hormigón de la acción perjudicial del sol, lluvia, viento, agua corriente, daños mecánicos, marcas y manchas de aceite. Impedir que el hormigón se seque desde el momento de su vertido hasta la terminación del periodo de curado. El curado del concreto se iniciara tan pronto el concreto haya endurecido suficientemente a juicio del Inspector. Todas las superficies de concreto deben mantenerse continuamente húmedas durante un mínimo de siete días después del vaciado, y de acuerdo con las recomendaciones ACI 318-99 y de la ACI 308 "Standard Practice for Curing Concrete". El Contratista debe acatar todas las indicaciones que el Inspector haga al respecto. Todos los repellos y sisas de los bloques de paredes deben curarse en igual forma.

B.1.5 ACERO DE REFUERZO.

El acero de refuerzo deberá tener un punto de fluencia de $f_y = 2800 \text{ kg/cm}^2$, (40 ksi), deberán ser varillas corrugada (ASTM 615-82), deberán de estar libres de grasa, lodo, pintura, oxidación excesiva o cualquier otro material que perjudiquen la adherencia con el concreto. Deberán tener suficientes recubrimientos mínimos del concreto: Cuando la cara del elemento es colocada directamente contra el suelo el recubrimiento será de 7.5cm. Cuando no esté en contacto con el suelo y es repellada el recubrimiento será el indicado en los planos.

El acero deberá estar colocado y soportado para evitar desplazamientos provocados por cargas de construcción o durante el colado de concreto. Provéase apoyos temporales, tirantes, puntales y otros soportes o apoyos durante la erección para mantener la estructura de acero segura y estable, a plomo y en línea, protegida de cargas de construcción, cargas de viento, cargas sísmicas y cargas iguales a las cargas de diseño. Remuévase los apoyos temporales cuando la

estructura de acero permanente, sus conexiones y las paredes de concreto de esfuerzos de corte estén construidas, a menos que se indique lo contrario. El contratista será el único responsable por el suministro, erección, mantenimiento y remoción de los apoyos temporales.

B.1.6 ACERO ESTRUCTURAL.

Se usará acero para platina y otros perfiles laminados del tipo A-36 y para perfiles doblados en frío con características según la designación ASTM-A245 con resistencia en el límite de fluencia estimada para $F_y = 2,520 \text{ Kg/cm}^2$ (36,000 psi) y de mayores esfuerzos a fluencia en elementos donde sea necesario.

B.1.7 SOLDADURA

Se usará soldadura para aceros de base con $F_y=36,000 \text{ psi}$ o menores, de la clasificación de electrodos según ASTM A-233 E-60 XX que tienen un esfuerzo admisible al cortante de 15.75 Ksi. En los perfiles doblados en frío se aplicaran soldadura del tamaño del espesor del material base que alcanzan capacidades de 175.75 Kg/cm para 1/16" de tamaño y de 350 kg/cm para 1/8" de tamaño.

ANEXO C

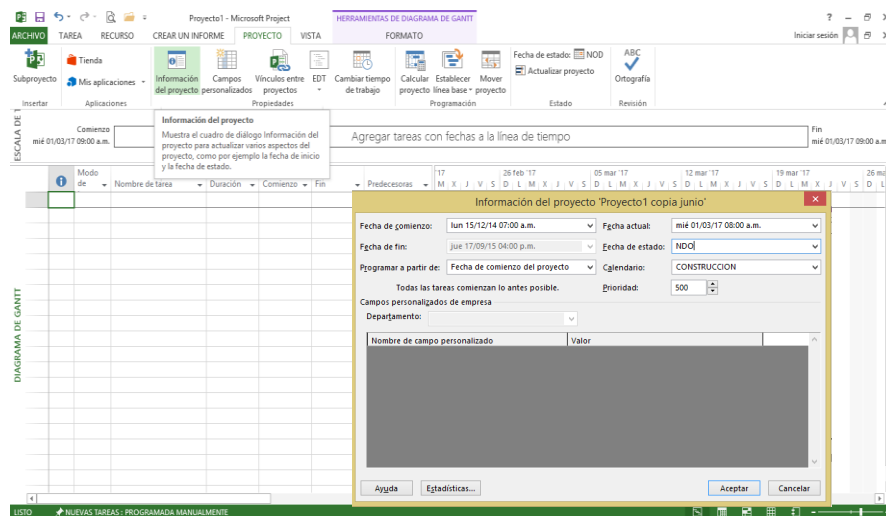
Manual de Microsoft Project 2013
Aplicado a la Construcción de Obras Civiles

C.1 PLANIFICACIÓN

C.1. Preliminares del Proyecto

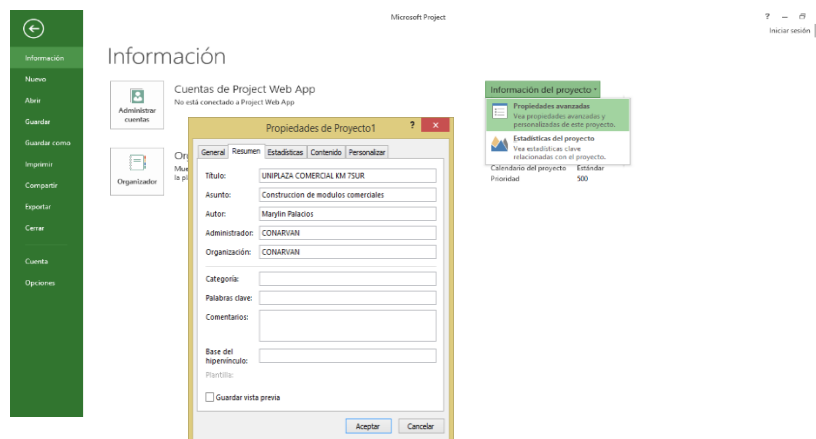
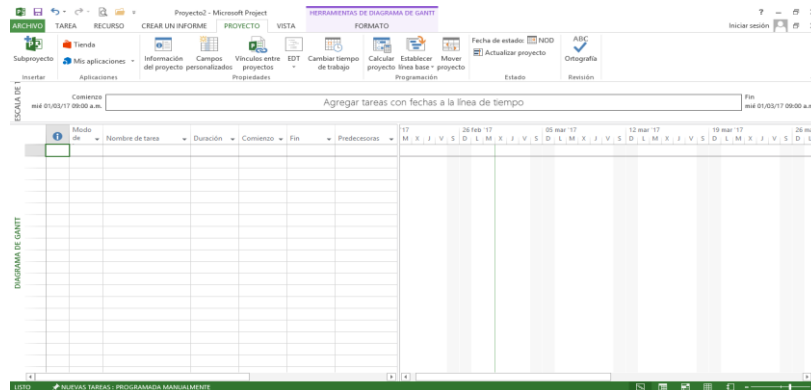
a) Fecha de inicio del proyecto

En la ficha **Proyecto**, grupo **Propiedades**, haga clic en el botón **Información** del Proyecto y en la Fecha de Comienzo introduzca la fecha de inicio del proyecto: **Lunes 15/12/14 7:00 am** y luego haga clic en **Aceptar**.



b) Propiedades del Proyecto

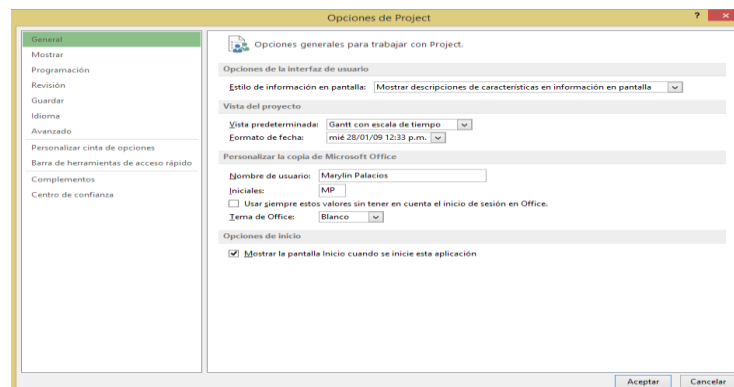
- ✓ En la ficha Archivo seleccione Información, luego haga clic al botón Información del proyecto y seleccione Propiedades Avanzadas. Introduzca los siguientes datos:
- ✓ En la casilla **Título** escriba el texto: Proyecto Uniplaza Comercial Km 7sur
- ✓ En la casilla **Asunto** escriba el texto: Construcción
- ✓ En las casillas **Autor y Administrador** CONARVAN.
- ✓ En la casilla **Organización** CONARVAN.
- ✓ Finalmente, **Aceptar**



c) Configuración del project

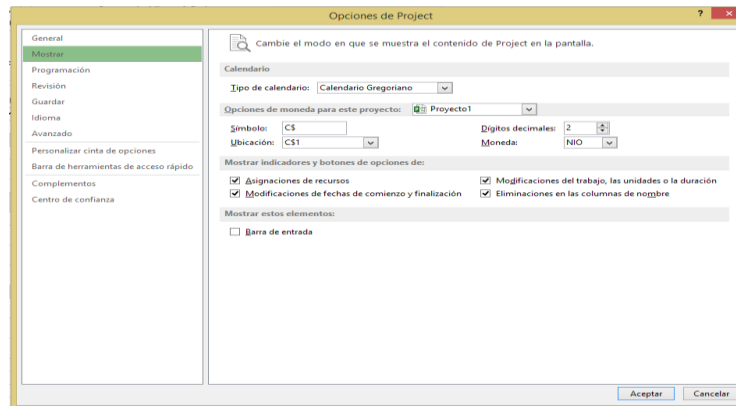
- **General**

En esta ventana cambiar el formato de fecha para que presente el día, la fecha corta y la hora (Ejemplo: mie 28/01/09 12:33 p.m.). También, cambiar el texto de la casilla Nombre de Usuario, introduciendo el suyo.



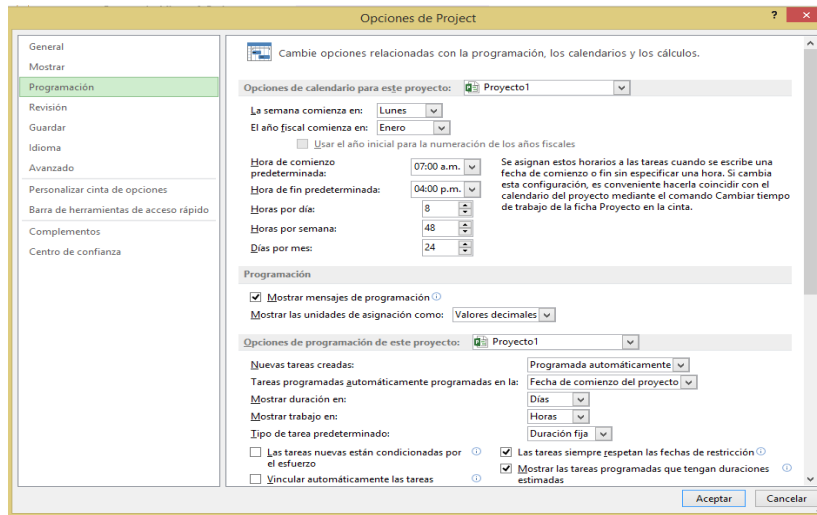
- **Mostrar**

Revisar que esté bien seleccionado el símbolo de moneda que se va a utilizar (para este ejemplo C\$).



- **Programacion**

- ✚ En la casilla **la semana comienza el**, introducir **Lunes**
- ✚ En la casilla **Hora de comienzo predeterminada**, introducir 07:00 a.m.
- ✚ En la casilla **Hora de fin predeterminada**, introducir 04:00 p.m.
- ✚ En la casilla **Horas por día** introducir 8.00
- ✚ En la casilla **Horas por semana** introducir 56.00
- ✚ En la casilla **Días por mes** introducir 30
- ✚ En la casilla **Mostrar las unidades de asignación como** seleccionar **Valores decimales**
- ✚ En la casilla **Nuevas tareas creadas** seleccionar **Programada automáticamente**



Automática: etapas que consolidan automáticamente las sub etapas

Manualmente: Viene por defecto, es más utilizado para proyectos en general, porque no sigue un orden lógico si no en base a recursos, tareas de grupos y tareas individuales.

Nota: Todo el trabajo será por programación automática.

En la casilla **Tipo de tarea predeterminado** seleccionar **Duración Fija**

Nota: **“Duración”**, rendimiento de trabajo, solamente de las tareas individuales o sea subetapas al nivel más bajo es que se le introduce a la duración.

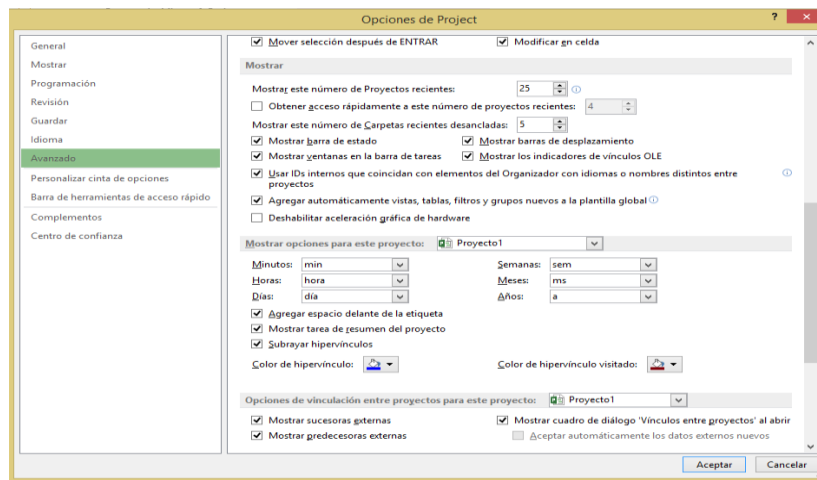
Explicación:

- ✓ No se debe introducir el comienzo ni el fin de cada actividad, solo será producto de la duración y las vinculaciones (dependencias que existen en las diferentes actividades), solo se introduce la fecha de inicio del proyecto como punto de partida.
- ✓ Sin vinculación entre las actividades las duraciones funcionan independientes o como “islas”.
- ✓ No sirve para seguimiento la forma de introducción de datos con “comienzo y fin”, ya que es tardado.

- ✓ Trabajar con vinculaciones siempre para trabajar de manera flexible las tareas, por que la anterior es rígida por la forma en se trabaja.

- **Avanzado**

En esta ventana asegúrese marcar (hacer clic) al botón que corresponde a **Mostrar tarea de resumen del Proyecto**.



C.2. CALENDARIO

C.2.1 Crear Calendario

- Clic a la ficha **Proyecto**
- En el grupo **Propiedades** hacer clic al botón **Cambiar tiempo de trabajo**
- Clic al botón **Crear Calendario**
- En la casilla **Nombre**, introducir el nombre, para nuestro ejemplo puede ser: **CONSTRUCCION**
- Dejar marcado a donde dice **Hacer una copia del Estándar** y clic a **Aceptar**.
- Clic a la ficha **Semanas Laborables**
- Clic al botón **Detalle**
- Seleccionar de **Lunes a Sabado**

- Clic al botón **Establecer día(s) en estos períodos laborales específicos**
- En el Desde y el Hasta introducir:

Desde Hasta

1 07:00 a.m. 12:00 p.m.

2 01:00 p.m. 04:00 p.m.

- Clic al botón **Aceptar**
- Clic a **Aceptar**

2. 2 Especificar el calendario base que se utilizará (CONSTRUCCION) en el proyecto y cambiar la hora de la fecha de comienzo.

- En la ficha **Proyecto**, grupo **Propiedades**, hacer clic al botón **Información del Proyecto**
- Hacer clic en la casilla **Calendario** y luego hacer clic al calendario **CONSTRUCCION**
- En caso que no haya cambiado la hora de entrada, aproveche para hacer clic en la casilla
- Fecha de Comienzo y modificar la hora de 9 am a 7 am.
- Finalmente hacer clic a **Aceptar**

a) Especificar el calendario en el diagrama de Gantt.

- Con el puntero en el área de Gantt (ventana derecha), hacer clic al botón derecho del mouse.
- Hacer clic a **Período No Laborable**
- Hacer clic en la casilla Calendario y luego hacer clic al **calendario CONSTRUCCION**
- Finalmente hacer clic a **Acepta**

C.3. INTRODUCIR LOS NOMBRES DE LAS TAREAS

En la columna Nombre de Tarea se introducen los nombres de todas las tareas, desde la número 1: Inicio del Proyecto, hasta la última tarea. Los nombres de las tareas se presentan en la Tabla 1, página 24.

C.4. ELABORAR EL ESQUEMA

En este punto se elabora el esquema, es decir, formar las tareas de grupo. Por ejemplo: Para crear la tarea “Preliminares”, hacer lo siguiente:

- Seleccionar los nombres de las tareas que pasarán a formar parte del nuevo grupo; para este ejemplo, las tareas 3, 4 (Movilización, Instalaciones).
- En la ficha Tarea, grupo Programación, hacer clic al botón “Aplicar Sangría a la tarea”.
- De forma similar se hace con las demás tareas. El esquema para todo el proyecto se presenta en **la Tabla 1, página .**

C.5. INTRODUCIR LAS DURACIONES

En este punto se introducen las duraciones solamente a las tareas individuales, por ejemplo, **a la 1 se le pone 0, a la tarea 3 poner 2 día, a la tarea 3 poner 2 días** y así sucesivamente para las demás tareas individuales (Sub etapas). A las tareas de grupo (Etapas), por ejemplo las tareas 2, 10, 21 y otras no se les introducen las duraciones, ya que Project las calcula de forma automática en base a las duraciones de las tareas individuales. Las duraciones de todas las tareas se presentan en la **Tabla 1, página 24.**

Explicación:

En la columna Duraciones se introducen las duraciones de las sub etapas, las cuales ya fueron calculadas en su programación, considerando su volumen de obra, rendimientos y cantidad de cuadrillas asignadas.

Nota: Nunca introducir duraciones a las etapas.

C.6. HACER LAS VINCULACIONES

Es recomendable que antes de hacer las vinculaciones se cambie la escala temporal del diagrama de Gantt, de semanas-MESES a Años-SEMANA, con el

objetivo de visualizar en Gantt todo el tiempo que dura el proyecto (DICIEMBRE-OCTUBRE). El procedimiento es el siguiente:

- Doble clic sobre la escala temporal
- En la ficha Nivel Intermedio, casilla Unidades, buscar y seleccionar MESES.
- En la ficha Nivel Inferior, casilla Unidades, buscar y seleccionar SEMANAS
- Aceptar

Para hacer las vinculaciones en este ejemplo se va utilizar el método de introducir la tarea predecesora a cada una de las tareas o subetapas. Por ejemplo: A la tarea 3 le precede la tarea 1, entonces: en la columna Predecesora de la tarea 3 introducir el número de la tarea predecesora, en este caso 1 y dar enter.

Cuando se trate de una predecesora con un tipo Comienzo a Comienzo (CC) y posposición (día), entonces se introduce el número de la tarea predecesora, luego las letras CC y finalmente el número de días que corresponde a la posposición con signo más o menos dependiendo sea positiva o negativa dicha posposición. A continuación, un ejemplo: La tarea 4 tiene como predecesora la 3, pero en un tipo Comienzo a Comienzo (CC) y una posposición de 4 días, se escribe así: 3CC+4

De forma similar se hacen las demás vinculaciones. Las predecesoras de todas las tareas se presentan en la **Tabla 2, página 24.**

C.7. COSTOS (ALTERNATIVA NO. 3: COSTOS UNITARIOS POR TAREA)

C.7.1 Introducir los recursos

- Cambiar a la Hoja de Recursos
- Introducir los recursos

- En vista que los recursos son las mismas tareas, es decir, las sub etapas, entonces proceder de la siguiente manera:
 - ✓ Cambiar al **diagrama de Gantt**
 - ✓ **Seleccionar todas las sub etapas**
 - ✓ Clic al derecho y **Copiar**
 - ✓ Cambiar a la **hoja de Recursos**
 - ✓ Clic en la primera celda debajo de **Nombre de Recursos**
 - ✓ Clic derecho y **Pegar**
- A todos los recursos ponerles tipo Material
- Introducir las Unidades y la Tasa Estándar

Ver en la **Tabla 2, Pagina** , se presentan los datos de los recursos.

7.2 Asignar los recursos

Introducir los costos unitarios por rubros (material, mano de obra, equipo, subcontrato, etc.).

Recurso: unidad por unidad de medida de material

Para este ejemplo se va a utilizar otra forma de asignar recursos. A continuación, el procedimiento:

- Cambiar a la vista del Diagrama de Gantt
- En la ficha Recursos, grupo Asignaciones, hacer clic al botón Asignar Recursos
- Clic a la tarea que se quiere asignar recursos, para este ejemplo seleccionar la 3 **MOVIMIENTO DE TIERRA**
- En la ventana Asignar Recursos, columna Nombre del recurso, buscar y seleccionar el recurso, para este ejemplo **MOVIMIENTO DE TIERRA**
- En la columna Unidades introducir la cantidad o volumen, para este caso dejar en 1 ya es global.

A continuación, la asignación de recursos a la siguiente tarea Instalaciones

- Clic a la tarea que se quiere asignar recursos, para este ejemplo seleccionar la **4 FUNDACIONES**
- En la ventana Asignar Recursos, columna Nombre del recurso, buscar y seleccionar el recurso, para este ejemplo Instalaciones
- En la columna Unidades introducir la cantidad o volumen a cada recurso, para este caso dejar 1 ya que es global
- Repetir los pasos anteriores para las demás tareas con sus respectivos recursos. Los datos de todas las asignaciones se presentan en la Tabla 2: Recursos del proyecto.
- Cuando se asignan todos los recursos, Cerrar la ventana Asignar Recursos

C.7.3 Comprobar costos

- ✓ Costo Real: Costo programado del inicio de la tarea a la fecha de corte
- ✓ Costo Restante: Costo programado de la fecha de corte a la fecha de finalización.
- ✓ Costo total: costo real + costo restante
- ✓ Costo fijo. Cualquier costo que no sea recurso
- ✓ Costo previsto: Costo de línea base
- ✓ Variación: costo total- costo previsto

Cambiar a la hoja de tarea, tabla costos.

- En la **Barra de Vistas**, clic al botón **Hoja de Tarea**
- En la ficha **Vistas**, grupo **Datos**, hacer clic al botón **Tablas**
- Seleccionar **Costos**

Comprobar que el costo total del proyecto es igual al presupuestado. En caso que exista diferencia deberá hacer lo siguiente:

- Detectar cual es la tarea o sub etapa que tiene **costo diferente** al presupuestado.
- Hacer doble clic sobre la sub etapa, seleccionar la ficha **Recurso** y observar si están bien asignados los recursos (los recursos que corresponden con sus debidos volúmenes de obras). En caso

contrario hacerla corrección debida y comprobar si el costo se corrigió.

- Si los recursos están bien asignados, entonces cambiar a la **Hoja de recursos** y en la columna **Tasa Estándar**, revisar los costos unitarios para corregir el que esté diferente al presupuestado.

C.7.4 Establecer la Línea de Base

- En la ficha **Proyecto**, grupo **Programación**, hacer clic al botón **Establecer Línea de Base**
- Luego seleccionar **Establecer Línea de Base**
- Dejar la opción predeterminada Línea de Base para **Proyecto Completo** y clic a **Aceptar**.

C.7. 5 Ocultar los nombres de los recursos en el Diagrama de Gantt

- Cambiar a la vista **Diagrama de Gantt**
- Con puntero en el área del **Diagrama de Gantt**, hacer clic al botón derecho del mouse.
- Clic a **Estilos de barras**.
- Clic a la ficha **Texto**
- En la casilla Derecha, clic a **Nombres de los recursos** y luego borrar este texto.
- **Aceptar**

C.8. INFORMES Y VISTAS

a) Flujo de caja (programación financiera) de forma global y con el grafico Curva S

- Crear un informe

- Informes visuales
- Seleccionar Flujo de Caja
- Seleccionar nivel de datos (Dejar semanas)
- Hacer clic en **Ver**

En Excel hacer lo siguiente:

- Seleccionar la hoja Uso de tareas
- Clic al botón (+) correspondiente al trimestre (T2)
- Seleccionar la hoja Grafico 1
- Ir a la ficha Vista y seleccionar 100%
- Seleccionar el grafico
- Con puntero sobre el botón (+) de la esquina superior derecha de la ventana del gráfico.
- Clic al botón Tabla de datos.

b) Flujo de caja (programación financiera) de forma detallada para todas las tareas del proyecto

- Crear un informe
- Informes visuales
- Seleccionar Flujo de Caja
- Seleccionar nivel de datos (Dejar semanas)
- Hacer clic en Ver

En Excel hacer lo siguiente:

- ✓ Cambiar a la hoja USO DE TAREAS
 - Modificar el diseño de la tabla
 - Clic sostenido al campo tareas y arrastrar al área de filas
 - Clic sostenido al campo semanal ya arrastrar al área de columnas
 - Clic sostenido al campo Costo Acumulado y arrastrar hacia afuera (hoja de Excel)

- ✓ Mejorar la presentación de la columna de tareas
 - Menú Diseño
 - Diseño de informe
 - Mostrar en forma compacta

Nota: limitante desactivar las actividades que se repiten a través del siguiente paso:

- Clic en el indicador de la lista de la columna ETIQUETAS DE FILAS (Tareas)
 - Clic al signo (+) del proyecto (Proyecto casa Modelo)
 - Desactivar el botón donde aparece repetido el nombre del proyecto correspondiente al nivel anterior
 - De forma similar hacer con las etapas, clic al signo (+) de la etapa y luego desactivar el botón de la etapa que se repite.
 - Hacerlo con todas las etapas y finalmente dar Aceptar.
-
- ✓ Mostrar correctamente la información de cada columna
 - Clic al botón (+) correspondiente al trimestre (T2)
 - Puntero Sobre el título de la columna de TOTAL T2 , clic al botón derecho del mouse y luego clic a Subtotal T2 para desactivar esta opción
 - De forma similar hacer la columna de total por año (TOTAL 2016) para desactivarla.
 - ✓ Desactivar el total general para columnas
 - Diseño
 - Totales generales
 - Activado solo para filas
 - ✓ Si el título de etiquetas de columnas es muy ancho, cambiarlo por otro pequeño (semanas)

- ✓ Seleccionar las filas de los títulos de la tabla dinámica , clic al botón derecho del mouse y ocultar
- ✓ Introducir los nuevos encabezados
- ✓ Seleccionar un Diseño según su preferencia (Diseño y Estilos de tablas dinámicas)

C.8.1 Ruta crítica

- Cambiar a la vista Diagrama de Gantt
- Menú Formato
- Clic al botón Tareas criticas

C.8.2 Tabla de programación

Holgura = Demoras

Existen dos tipos de holguras:

- ✓ Demora Permisible: la cantidad de tiempo que se puede retrasar una tarea sin afectar a otras tareas.
- ✓ Margen de demora total: la cantidad de tiempo que se puede retrasar una tarea sin afectar la duración del proyecto.

Información del margen de demora total:

- Cambiar a la vista Hoja de Tareas
- Cambiar a la tabla Programación

Notas:

- ✓ Cuando aparece (0), significa que es crítico afecta a otras tareas, pero no al proyecto. Y cuando aparece limites no afecta otras tareas. Límite de comienzo y Límite de finalización sin afectar la duración del proyecto.
- ✓ Comparar diagrama de Gantt con hoja de tareas para revisar programación.
 - Introducir recursos

Introducir los costos unitarios por rubros (material, mano de obra, equipo, subcontrato, etc)

Recurso: unidad por unidad de medida de material

- Cambiar a la vista Hoja de Recursos
- Cuando los recursos tengan por unidad de medida material, la información que se introduce es la siguiente: Nombre del recurso, Tipo de recurso (material), Etiqueta de material y tasa Estándar

- ✓ Costos por uso: pago adelantado, no queda prorrateado
- ✓ Cuando el recurso es tipo de trabajo, se activa el calendario base, debido a que el trabajo asignado lo multiplica por los días trabajados y horas trabajadas.

- Programación Financiera desde la vista uso de tareas
 - Desactivar trabajo del Detalle
 - Puntero en la parte Derecha de la pantalla, clic al botón derecho del mouse
 - Clic a Trabajo (para desactivarlo)
 - Ocultar los recursos en Nombre de tarea
 - Clic al botón izquierdo de cada subetapa
 - Copiar la columna de Tarea y la información del Detalle
 - Seleccionar la columna Nombre de Tarea
 - Copiar
 - Ir a Excel y hacer clic en una celda (Ej. A5)
 - Pegar
 - Mejorar presentación de la columna (modificar ancho y alto de columna)
 - Regresar a Project y seleccionar las columnas del Detalle que tiene información. Luego copiar (con el botón copiar)
 - Regresar a Excel y seleccionar la celda (ej. B6)
 - Pegar

- Introducir la fecha en la columna B5 y B6, luego copiarla a las demás columnas
- Agregar una columna para TOTAL(Ej.M5) e introducir una fórmula que sume todas las columnas (En m6, suma(B6:L16) y copiar hasta la última fila
- Mejorar presentación del a fila
Nota: para costos por tareas
- Seleccionar las subetapas
- Copiar a hoja de recursos

C.9. SEGUIMIENTO

1. Crear **Tabla Operativa Físico Ejecutado**

- Crear la estructura de la tabla
 - Cambiar a la lista Hoja de Tareas
 - Cambiar a la tabla entrada
 - Puntero en el cuadro de intersección de títulos, clic al botón derecho del mouse
 - Mas tablas
 - Copiar
 - Nombre: tabla operativa Físico Ejecutado
 - Marcar el botón visible en el Menú
 - Eliminar las filas de los campos que se quieren ocultar
 - Seleccionar el campo (Ej. Duración)
 - Clic al botón Eliminar fila
 - Hacer lo mismo con los campos que siguen
 - Agregar los nuevos campos
 - Nombre Titulo
 - Texto1 Unidad
 - Numero1 Cantidad

Numero2 Ejecutado Antes Cantidad

Numero3 Ejecutado Periodo Cantidad

Numero4 Ejecutado Acumulado Cantidad

Texto2 ejecutado Acumulado %

% Completado

- Aceptar
- Aplicar

a. Introducir datos de unidades y cantidades

- Menú vista
- Marcar el botón Detalles
- En la ventana superior, seleccionar una sub etapa
- En la ventana superior introducir las unidades y cantidades que se presentan en la ventana inferior
- Hacer lo anterior para las demás sub etapas
- Desactivar el botón Detalle

b. Introducir formulas

Ejecutado acumulado Cantidad

- Puntero en el titulo de la columna donde se desea introducir la formula (Ejec. Acum.Cant.) .clic al botón derecho del mouse.
- Campos personalizados
- Formula
- Usando el botón Campos, introducir la fórmula:

[Numero1]+ [Numero3]

- Aceptar
- Aceptar
- Aceptar

Ejecutado acumulado Cantidad %

- Puntero en el título de la columna donde se desea introducir la fórmula (Ejec. Acum.Cant.%) .clic al botón derecho del mouse.
- Campos personalizados
- Fórmula
- Usando el botón Campos, introducir la fórmula:

`iif([Numero4]>0, [Numero4]/[Numero1]*100, 0)`

- Aceptar
- Aceptar
- Aceptar

C.9.1 Establecer líneas de bases

- Establecer Línea de Base
- Establecer Línea de Base 1

C.9.2 Crear copia de respaldo (Copia Inicial)

- Clic al botón Guardar
- Guardar Como
 - ✓ Clic a la ficha Archivo
 - ✓ Guardar Como
 - ✓ La copia se debe guardar con otro nombre, se acostumbra dejar el mismo nombre y agregar la fecha de corte. Para este ejemplo que se trata de la copia con la programación, se recomienda ponerle Proyecto 1 Copia Programación
 - ✓ Guardar
 - ✓ Cerrar el archivo de la copia (Proyecto 1 copia programación)
 - ✓ Abrir el archivo original (Proyecto 1)

Primer periodo

a) Programación al inicio

- Trabajo completado a la fecha de corte (Para este ejemplo, **15 de Junio del 2015**)
- Se recomienda ir al Diagrama de Gantt
- Clic a la ficha Proyecto
- Actualizar Proyecto
- Para la opción “Actualizar trabajo completado al:”, en la casilla que está a la derecha, seleccionar la fecha de corte. Para este ejemplo tomar el **14/03/2015** y cambiar la hora a 04:00 p.m.
- Aceptar

▪ **Mostrar la Fecha de Estado**

- Con puntero en el área del diagrama de Gantt, clic al botón derecho del mouse
- Cuadrícula
- En el cuadro Cambiar la línea, seleccionar Fecha de Estado.
- En la casilla Tipo, seleccionar la línea discontinua (la última)
- En la casilla color seleccionar uno de ellos, se recomienda el rojo
- Aceptar

▪ **Generar las tablas de avance financiero y físico**

- Cambiar a la hoja de tarea, Tabla Avance Financiero Acumulado
- Observe los valores de las columnas Programado Acumulado Cantidad, % y % Pesado.
- Cambiar a la hoja de tarea, Tabla Avance Físico Acumulado para informe
- Observe los valores de las columnas Programado Acumulado Cantidad, % y % Pesado.

- Compare lo programado con lo ejecutado

▪ **Copia de respaldo (Copia 1er. período)**

- Guardar el archivo
- Guardar Como
 - ✓ Clic a la ficha Archivo

- ✓ Guardar Como
- ✓ La copia se debe guardar con otro nombre, se acostumbra dejar el mismo nombre y agregar la fecha de corte. Para este ejemplo:
Proyecto 1 Copia ()
- ✓ Guardar
- Cerrar el archivo de la copia (Proyecto 1 Copia)

C.9.3 Evaluar Segundo Periodo

Programación al Inicio

- **Si hay órdenes de cambios ejecutarlas**

Se va a considerar el caso de la tarea 36 Cielo raso, en lugar de 617.07 m², se aumentó a 620 m². El procedimiento es el siguiente:

- **Cambiar la Cantidad**

- ✓ Cambiar a la hoja de tarea, tabla avance financiero acumulado
- ✓ Para la tarea afectada, en este caso la 36, en la columna Cantidad, introducir el nuevo valor, para este ejemplo: 620 m².

- **Reasignar los recursos**

- ✓ Hacer doble clic a la tarea afectada, para este ejemplo la 36
- ✓ Ficha Recursos
- ✓ Para los recursos que aparecen asignados, en este caso "M Cielo raso", "O Cielo raso" introducir el nuevo valor, en este caso 36.
- ✓ Aceptar

- **Establecer línea de base la tarea afectada**

- ✓ Seleccionar la tarea afectada (Ejemplo:36)
- ✓ Clic a la ficha **Proyecto**
- ✓ Guardar Línea de Base
- ✓ Marcar la opción **Tarea Seleccionada**
- ✓ Marcar la opción Para todas las tareas resumen
- ✓ Aceptar

- ✓ Sí
- ✓ Actualizar fórmula de Total % pesado.
- ✓ Personalizar el campo de la columna Total % Pes
- ✓ Fórmula
- ✓ Borrar el valor del total anterior e introducir el Nuevo
- ✓ Compruebe ahora que el Total % Pes para la tarea 0 es 100%.
- ✓ Cambie a la tabla Variación de Ordenes de Cambios y observe la variación de costos debido al cambio.

▪ **Reprogramación**

- Copiar los % Ejecutados Acumulados a % Completados y poner 100 % al hito de inicio
 - ✓ Abrir el archivo original (Proyecto 1).
 - ✓ Cambiar a la Hoja de Tarea, tabla Operativa Físico Ejecutado
 - ✓ Seleccionar la columna Ejecutado Acumulado % y clic al botón Copiar.
 - ✓ Seleccionar la columna % Completado y Pegar
 - ✓ Para el hito de inicio introducir 100
- Programar manualmente las tareas con % completados mayor que cero y menor que 100
 - ✓ Seleccionar todas las subetapas que tienen un % completado mayor que 0% y menor que 100%. Ayudarse con la opción del filtro. Para este caso la tarea 9
 - ✓ En la ficha Tarea, hacer clic al botón Programar manualmente
- Reprogramar trabajo restante para después de la fecha de corte
 - ✓ Clic a la ficha Proyecto
 - ✓ Actualizar Proyecto
 - ✓ Hacer clic al botón “Reprogramar trabajo restante para que empiece después de” y dejar la fecha de corte.

✓ Finalmente Aceptar

- Si es necesario hacer los ajustes

Podrá observar que como consecuencia de la reprogramación la duración del proyecto se aumentó. Dependiendo de los compromisos establecidos entre contratista y contratante, se puede dejar así o hacer algunos ajustes. Para fines del aprendizaje del curso, vamos a suponer que se deben realizar los ajustes:

- Primero deberá mostrar la ruta crítica

- ✓ Cambiar al diagrama de Gantt

- ✓ En la ficha Formato hacer clic al botón Tareas Críticas

Las tareas que sufrirán cambios (duraciones a reducir o adelantar su comienzo) deben ser aquellas que sean críticas, tomando en cuenta los compromisos entre la Empresa y el contratista. Para este ejemplo se tomarán las tareas 13 y 14 a las cuales habrá que reducir sus duraciones de 6 a 4 y de 3 a 2 respectivamente.

- Observar Gantt de seguimiento

- Trabajo completado a la fecha de corte (Para este ejemplo, **14/03/2015**)

- Se recomienda ir al Diagrama de Gantt
 - Ficha Proyecto
 - Actualizar Proyecto
 - Para la opción “Actualizar trabajo completado al:”, en la casilla que está a la derecha introducir el **dd/mm/aa**.
 - Aceptar

- Generar Tablas de Avance Financiero y Físico

- Cambiar a la hoja de tarea, Tabla Avance Financiero Acumulado y observar la programación financiera al nuevo período.
 - Cambiar a la hoja de tarea, Tabla Avance Físico Acumulado para

informe y observar la programación física al nuevo período

C.9.4 Evaluación al Final

- **Copiar el Ejecutado Acumulado Cantidad (Físico) al Ejecutado Antes**
 - Cantidad (Físico)
 - Cambiar a la hoja de tarea, tabla Operativa Físico Ejecutado
 - Seleccionar la columna Ejecutado Acumulado Cantidad
 - Clic a Copiar
 - Seleccionar la columna Ejecutado Antes Cantidad
 - Clic a Pegar
- **Borrar los datos de la columna Ejecutado Período Cantidad (Físico)**
 - Seleccionar los datos de la columna Ejecutado Período Cantidad
 - Borrar los datos
- **Introducir las cantidades de obras ejecutadas en el 2do Período**
 - En la columna Ejecutado Período Cantidad introducir las cantidades (volúmenes) de obras correspondientes al nuevo período. A continuación los datos para este ejemplo:
- **Hacer copia de respaldo (Copia de 2do Período)**
 - Guardar el archivo
 - Guardar Como
 - ✓ Clic a la ficha Archivo y clic a Guardar Como
 - ✓ La copia se debe guardar con otro nombre, se acostumbra dejar el mismo nombre y agregar la fecha de corte. Para este ejemplo: Proyecto Vivienda Copia - -
 - ✓ Guardar
 - Cerrar el archivo de la copia (Proyecto Vivienda Copia - -)
 - Abrir el archivo original (Proyecto Vivienda)

C.9.5 Evaluar Tercer Período y siguientes

Los demás períodos se evalúan siguiendo los mismos pasos que se utilizaron en el segundo período.

C.9.5.1 Crear las tablas para el seguimiento

Procedimiento

1) Crear la estructura de la tabla

- Cambiar a la lista Hoja de Tareas
- Cambiar a la tabla entrada
- Puntero en el cuadro de intersección de títulos, clic al botón derecho del mouse
- Mas tablas
- Copiar
- Nombre: Tabla Operativa Físico Ejecutado
- Marcar el botón visible en el Menú

2) Eliminar las filas de los campos que se quieren ocultar

- Seleccionar el campo (Ej. Duración)
- Clic al botón Eliminar fila
- Hacer lo mismo con los campos que siguen

3) Agregar los nuevos campos

Nombre Titulo

- Texto1 Unidad
- Numero1 Cantidad
- Numero2 Ejecutado Antes Cantidad
- Numero3 Ejecutado Periodo Cantidad
- Numero4 Ejecutado Acumulado Cantidad

- Texto2 ejecutado Acumulado %
- % Completado
- Aceptar
- Aplicar

4) Introducir datos de unidades y cantidades

- Menú vista
- Marcar el botón Detalles
- En la ventana superior, seleccionar una subetapa
- En la ventana superior introducir las unidades y cantidades que se presentan en la ventana inferior
- Hacer lo anterior para las demás subetapas

5) Introducir formulas

➤ Ejecutado acumulado Cantidad

- Puntero en el titulo de la columna donde se desea introducir la formula (Ejec. Acum.Cant.) .clic al botón derecho del mouse.
- Campos personalizados
- Formula
- Usando el botón Campos, introducir la fórmula:

[Numero1]+ [Numero3]

- Aceptar
- Aceptar
- Aceptar

Ejecutado acumulado Cantidad %

- Puntero en el titulo de la columna donde se desea introducir la formula (Ejec. Acum.Cant.%) .clic al botón derecho del mouse.
- Campos personalizados
- Formula
- Usando el botón Campos, introducir la formula:

iif([Numero4]>0, [Numero4]/[Numero1]*100, 0)

- Aceptar
- Aceptar
- Aceptar

C.9.5.1.1 Crear la **Tabla Avance Financiero Acumulado** con lo programado

Procedimiento

1) Crear la estructura de la tabla

Con el procedimiento similar al anterior, crear la estructura de la nueva tabla , poniéndole el nombre Tabla avance Financiero Acumulado y marcando el botón Visible en el menú

2) Eliminar las filas de los campos que se quieren ocultar

- Seleccionar el campo (Ej.Numero2)
- Clic al botón Eliminar fila
- Hacer lo mismo con los campos que siguen

3) Agregar los nuevos campos

Nombre	Titulo
Costo1	P.Unitario
Costo de línea Base	Precio Total
Numero5	Total % Pes.
CPTP	Programado acumulado cantidad
Numero6	Programado acumulado %
Numero 7	Programado Acumulado %
% Completado	Programado Acumulado % Pes.

- **Aceptar**
- **Aplicar**

4) Introducir formulas

P. Unitario

- Usando un procedimiento similar al anterior, introducir la siguiente formula:
 $\text{iif} ([\text{Numero1}]>0, [\text{Costo de Línea Base}] / [\text{Numero1}], 0)$

- Aceptar
- Aceptar
- Aceptar

Total de % Pesado

- Usando un procedimiento similar al anterior, introducir la siguiente formula:
 $[\text{Costo de línea base}] / \text{C\$7,054,036.39} * 100$

- Aceptar
- Aceptar
- Marcar el botón Usar Formula
- Aceptar

C.9.5.1.2 Crear la **Tabla Avance Físico Acumulado** con lo programado

Preparar un nuevo proyecto para el seguimiento

Procedimiento

a) Copiar las tablas y los campos

1. Abrir el Archivo Destino (Proyecto Uniplaza Km 7sur)
2. Abrir el Archivo Origen(Proyecto Vivienda adicionales)
3. En el archivo origen (Proyecto Vivienda), hacer clic al a la ficha Archivo
4. Organizador
5. En la casilla “Vistas disponibles en:” (lado izquierdo), hacer clic al triangulito y seleccionar el archivo destino. (Proyecto Carretera)
6. Clic a la ficha Tablas
7. Al lado derecho seleccionar las cinco tablas a copiar: Tabla Avance Físico Acumulado, Tabla Avance Físico Acumulado para informe, Tabla Avance

Financiero Acumulado, Tabla Operativa Físico Ejecutado y Tabla Variación Ordenes de Cambios.

8. Clic a: <<Copiar
9. Clic a la ficha Campos
10. Seleccionar todos los campos que tienen fórmulas: Costo1, Costo2, Costo7, Número4, Número5, Número6, Número7, Número8, Número9, Número10, Número11, Texto2.
11. Clic a: <<Copiar
12. Cerrar el Organizador haciendo clic al botón Cerrar.
13. Cerrar el archivo origen (Proyecto Vivienda adicionales)
Ahora nos queda en la pantalla el proyecto destino, para este ejemplo Proyecto **Uniplaza km7sur**
Carretera, con las tablas y fórmulas copiadas.

b) Introducir los datos de las unidades y cantidades

1. Cambiar a la Hoja de Tarea, tabla Operativa Físico Ejecutado
2. Dividir la pantalla horizontalmente haciendo clic a la ficha Vista y luego clic al botón Detalle
3. En la parte superior introducir los datos de Unidades y Cantidades que aparecen en la parte inferior, corresponden a cada Sub Etapa o tarea individual.
4. Finalmente, quitar la división

c) Actualizar formula de Total % Pesado

1. Personalizar el campo de la columna Total % Pes
2. Fórmula
3. Borrar el valor del total anterior e introducir el nuevo
4. Compruebe ahora que el Total % Pes para la tarea 0 es 100%.

d) Si lo desea copiar la Fecha de comienzo a la Fecha de estado

1. Clic a la ficha Proyecto
2. Información del Proyecto
3. Seleccionar la fecha de comienzo
4. Copiar
5. Seleccionar la fecha de estado, borrar el NOD
6. Pegar

Tabla 1
Hoja de recursos

Id	Nombre de tarea	Nombres de los recursos
0	Proyecto1	
1	Inicio	
2	PRELIMINARES	
3	Limpieza inicial	O Limpieza inicial[1,345.55 m2]
4	Niveletas sencillas y dobles	O Niveletas sencillas y dobles[18 C-u], M Niveletas sencillas y dobles[18 C-u]
5	Corrida de nivelas	O Corrida de nivelas[646.26 m2]
6	MOVIMIENTO DE TIERRA	
7	Corte material	O Corte material[160 m3]
8	Relleno y compactación	O Relleno y compactación[80 m3]
9	Acarreo de material	O Acarreo de material[80 m3]
10	Botar tierra sobrante	O Botar tierra sobrante[40 m3]
11	FUNDACIONES	
12	Excavación estructural	O Excavación estructural[155.53 m3]
13	Relleno y compactación con material del sitio	O Relleno y compactación con material del sitio[136.71 m3]
14	Relleno y compactación con material selecto	O Relleno y compactación con material selecto[18.82 m3]
15	Desalojo de tierra	O Desalojo de tierra[20 m3]
16	Acero de refuerzo	O1 Acero de refuerzo[6,835 lbs], M1 Acero de refuerzo[6,835 lbs]
17	Formaleta	M1 Formaleta[10 m2], O1 Formaleta[10 m2]
18	Concreto de 3000 PSI	O1 concreto de 3000 PSI[29.33 m3], M1 Concreto de 3000 PSI[29.33 m3]
19	ESTRUCTURAS DE CONCRETO	
20	Acero de refuerzo	O Acero de refuerzo[8,125.25 lbs], M1 Acero de refuerzo[8,125.25 lbs]
21	Formaleta en vigas y columnas	M Formaleta en vigas y columnas[264.13 m2], O Formaleta en vigas y columnas[264.13 m2]
22	Concreto de 3000 PSI	O Concreto de 3000 PSI[27.07 m3], M Concreto de 3000 PSI[27.07 m3]
23	MAMPOSTERIA	
24	Pared con bloque de mortero de 6"	M Pared con bloque de mortero de 6"[386.03 m2], O Pared con bloque de mortero de 6"[386.03 m2]
25	TECHOS Y FASCIAS	
26	Estructura metálica para techo	M Estructura metálica para techo[671.88 m2], O Estructura metálica para techo[671.88 m2]
27	Cubierta de techo lamina corrugada 26 (incluye cumbreras)	O Cubierta de techo lamina corrugada 26 (incluye cumbreras)[671.88 m2], M Cubierta de techo lamina corrugada 26 (incluye cumbreras)[671.88 m2]
28	Canal de zinc cal. 26 d= 0.70 m	O Canal de zinc cal. 26 d= 0.70 m[21.93 m], M Canal de zinc cal. 26 d= 0.70 m[21.93 m]

29	ACABADOS	
30	Piqueteo en vigas y columnas	O Piqueteo en vigas y columnas[486 m2]
31	Repello y fino	O Repello y fino[386.03 m2],M Repello y fino[386.03 m2]
32	Forja de jambas de vigas y columnas	O Forja de jambas de vigas y columnas[5.1 m2]
33	Fino en paredes	M Fino en paredes[386.03 m2],O Fino en paredes[386.03 m2]
34	Enchape de Fachaletas tipo chiltepe de .20x.08m. Paredes exteriores	M Enchape de Fachaletas tipo chiltepe de .20x.08m. Paredes exteriores[73.48 m2],O Enchape de Fachaletas tipo chiltepe de .20x.08m. Paredes exteriores[73.48 m2]
35	CIELO RASO	
36	Cielo con Gypsum Panel Regular suspendido con estructura metalica 4'x8'	O Cielo con Gypsum Panel Regular suspendido con estructura metalica 4'x8'[316.7 m2],M Cielo con Gypsum Panel Regular suspendido con estructura metalica 4'x8'[316.7 m2]
37	PISOS	
38	Conformación y compactación incluye piso y andenes	O Conformación y compactación incluye piso y andenes[617.07 m2]
39	Cascote de concreto pobre de 2,500 psi	M Cascote de concreto pobre 2500psi[39.5 m2],O Cascote de concreto pobre 2500psi[39.5 m2]
40	Piso Ceramica Interno	M Piso Ceramica Interno[474.71 m2],O Cascote de concreto pobre 2500psi[474.71 m2]
41	Piso Ceramica Pasillo	M Piso Ceramica Pasillo[142.36 m2],O Piso Ceramica Pasillo[142.36 m2]
42	PARTICIONES LIVIANAS	
43	Particiones de division de gypsum	O Particiones de division de gypsum[128.08 m2],M Particiones de division de gypsum[128.08 m2]
44	Particiones para baños	M Particiones para baños[44 m2],O Particiones para baños[44 m2]
45	Puerta de Fibrán de 2.10m x0.70m con marco de madera y cerradura para baño	O Puerta de Fibrán de 2.10m x0.70m con marco de madera y cerradura para baño[7 c.u],M Puerta de Fibrán de 2.10m x0.70m con marco de madera y cerradura para baño[7 c.u]
46	PUERTA Y VENTANAS	
47	Puerta P-1	O Puerta P-1[7 glb]
48	Ventana V-1	O Ventana V-1[2 glb]
49	Ventana V-2	O Ventana V-2[8 glb]
50	OBRAS SANITARIAS	
51	Obras civiles sanitarias	O Obras civiles sanitarias[347.76 ml]

52	Tubería de aguas negras	M Tubería de aguas negras[196.2 ml],O Tubería de aguas negras[196.2 ml]
53	Tubería de agua potable	O Tubería de agua potable[150.84 ml]
54	Inodoro economico	O Inodoro economico[7 c.u.], M Inodoro economico[7 c.u.]
55	Lavamanos economico	M Lavamanos economico[7 c.u.],O Lavamanos economico[7 c.u.]
56	Cajas de registro	M Cajas de registro[3 c.u.]
57	ESTACIONAMIENTO	
58	Adoquines	M Adoquines[475.59 m2],O Adoquines[475.59 m2]
59	OBRAS ELECTRICAS	
60	Obras civiles eléctricas	O Obras civiles eléctricas[7 glb]
61	Canalizacion	O Canalización[36 ml],M Canalización[36 ml]
62	Alambrado	M Alambrado[954 ml], O Alambrado[954 ml]
63	Lampara y accesorios	O Lampara y accesorios[7 glb],M Lampara y accesorios[7 glb]
64	Panel con sus breakers y acometida C-H 12 B-F varilla polo a tierra	O Panel con sus breakers y acometida C-H 12 B-F varilla polo a tierra[7 glb],M Panel con sus breakers y acometida C-H 12 B-F varilla polo a tierra[7 glb]
65	PINTURA	
66	Pintura de agua para paredes	M Pintura de agua para paredes[386.03 m2],O Pintura de agua para paredes[386.03 m2]
67	Pintura de agua para cielo y fascia	M Pintura de agua para cielo y fascia[789.15 m2],O Pintura de agua para cielo y fascia[789.15 m2]
68	Pintura en puertas	M Pintura en puertas[5.21 m2], O Pintura en puertas[5.21 m2]
69	LIMPIEZA FINAL	
70	Limpieza final	O Limpieza final[600 m2]

Tabla 2:

Diagrama de Gant



Id		Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos	diciembre				enero		febrero																					
									01/12	05/12	15/12	22/12	29/12	05/01	12/01	19/01	26/01	02/02	09/02	16/02																
56			Cajas de registro	6 días	vie 24/04/15 07:00 a.m.	vie 01/05/15 04:00 p.m.	51	M Cajas de registro[3 c.u.]																												
57			ESTACIONAMIENTO	32 días	sáb 02/05/15 07:00 a.m.	mar 16/06/15 04:00 p.m.																														
58			Adoquines	32 días	sáb 02/05/15 07:00 a.m.	mar 16/06/15 04:00 p.m.	56,41	M Adoquines[475.59 m2],O Adoquines[475.59 m2]																												
59			OBRAS ELECTRICAS	76 días	sáb 02/05/15 07:00 a.m.	mar 16/06/15 04:00 p.m.																														
60			Obras civiles eléctricas	20 días	sáb 02/05/15 07:00 a.m.	vie 29/05/15 04:00 p.m.	56CC	O Obras civiles eléctricas[7 glb]																												
61			Canalización	20 días	sáb 30/05/15 07:00 a.m.	vie 26/06/15 04:00 p.m.	60	O Canalización[36 ml],M Canalización[36 ml]																												
62			Alambrado	20 días	sáb 27/06/15 07:00 a.m.	vie 24/07/15 04:00 p.m.	61	M Alambrado[954 ml], O Alambrado[954 ml]																												
63			Lampara y accesorios	10 días	sáb 25/07/15 07:00 a.m.	sáb 08/08/15 04:00 p.m.	62	O Lampara y accesorios[7 glb],M Lampara y																												
64			Panel con sus breakers y acometida C-H 12 B-F varilla polo a tierra	6 días	mar 11/06/15 07:00 a.m.	mar 16/06/15 04:00 p.m.	63	O Panel con sus breakers y acometida C-H 12 B-F varilla polo a tierra[7 glb],M Panel																												
65			PINTURA	16 días	mié 19/08/15 07:00 a.m.	mié 09/09/15 04:00 p.m.																														
66			Pintura de agua para paredes	6 días	mié 19/08/15 07:00 a.m.	mié 26/08/15 04:00 p.m.	64	M Pintura de agua para paredes[366.03 m2],O																												
67			Pintura de agua para cielo y fascia	6 días	jue 27/08/15 07:00 a.m.	jue 03/09/15 04:00 p.m.	66	M Pintura de agua para cielo y fascia[769.15 m2],O																												
68			Pintura en puertas	4 días	vie 04/09/15 07:00 a.m.	mié 09/09/15 04:00 p.m.	67	M Pintura en puertas[5.21 m2], O Pintura en																												
69			LIMPIEZA FINAL	6 días	jue 10/09/15 07:00 a.m.	jue 17/09/15 04:00 p.m.																														
70			Limpieza final	6 días	jue 10/09/15 07:00 a.m.	jue 17/09/15 04:00 p.m.	68	O Limpieza final[600 m2]																												
Proyecto: UNIPLAZA KM 7SUR			Tarea		Tarea inactiva		Informe de resumen manual		Hito externo																											
			División		Hito inactivo		Resumen manual		Fecha limite																											
			Hito		Resumen inactivo		solo el comienzo		Progreso																											
			Resumen		Tarea manual		solo fin		Progreso manual																											
			Resumen del proyecto		solo duración		Tareas externas																													

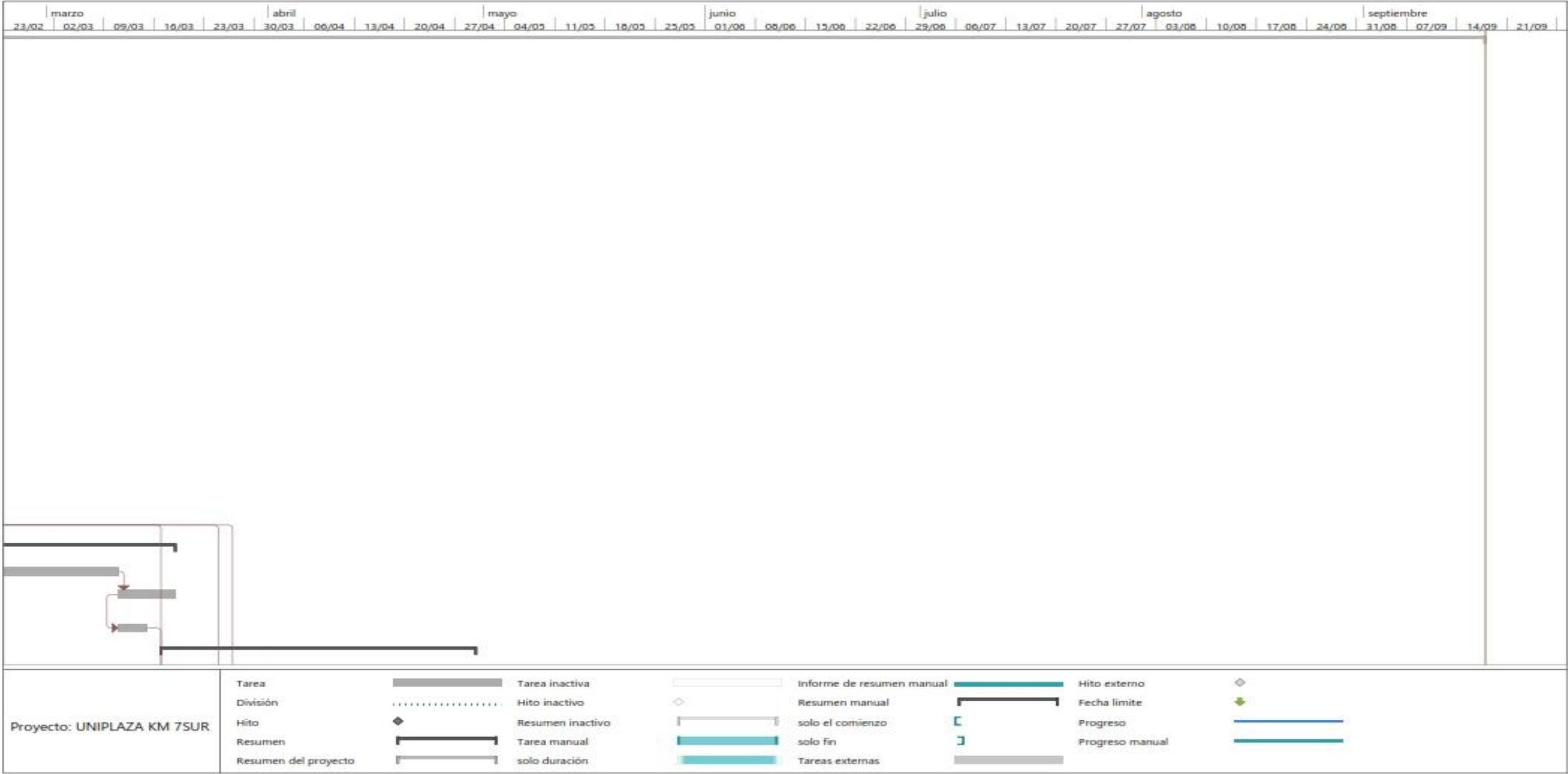
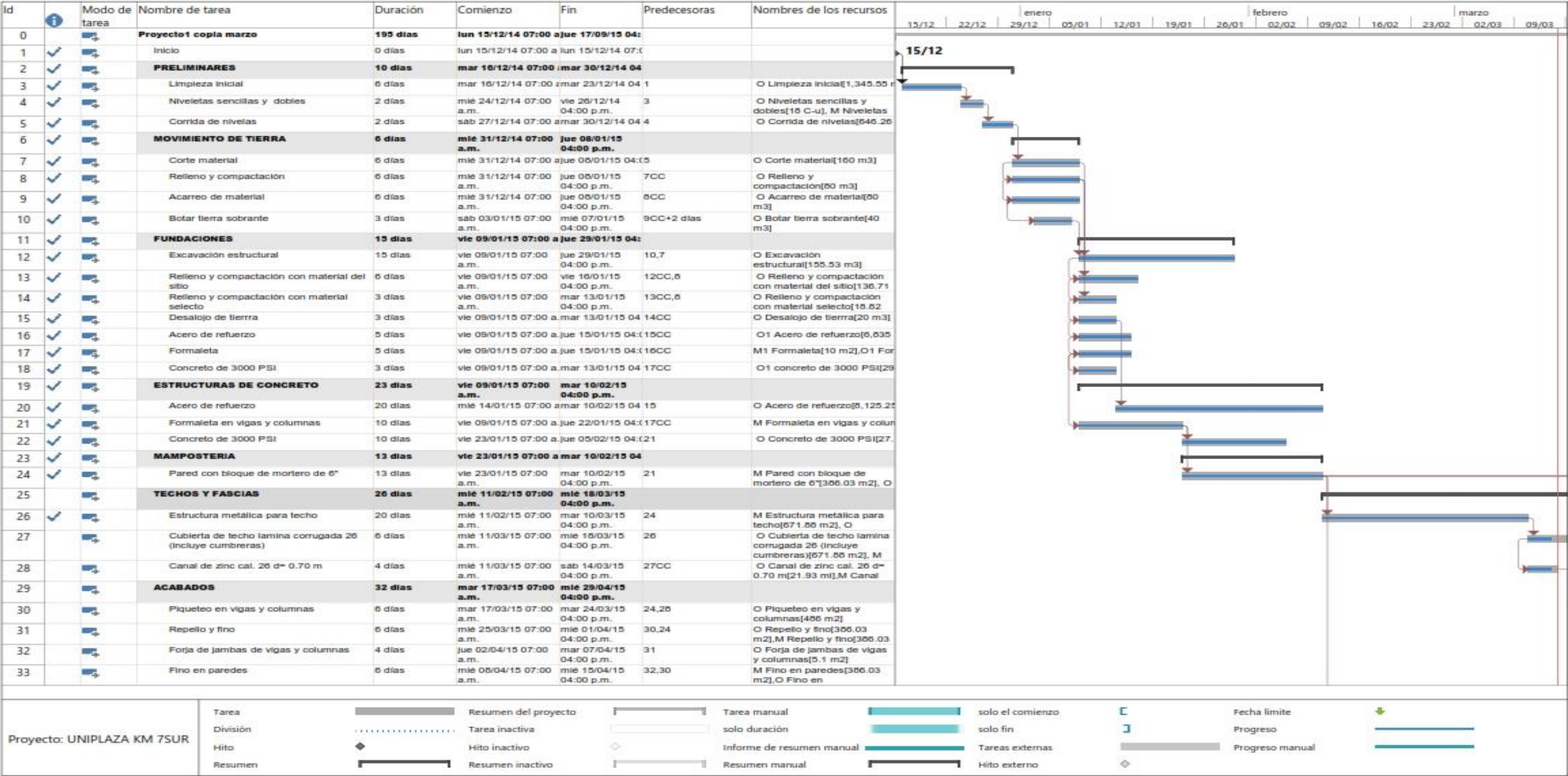


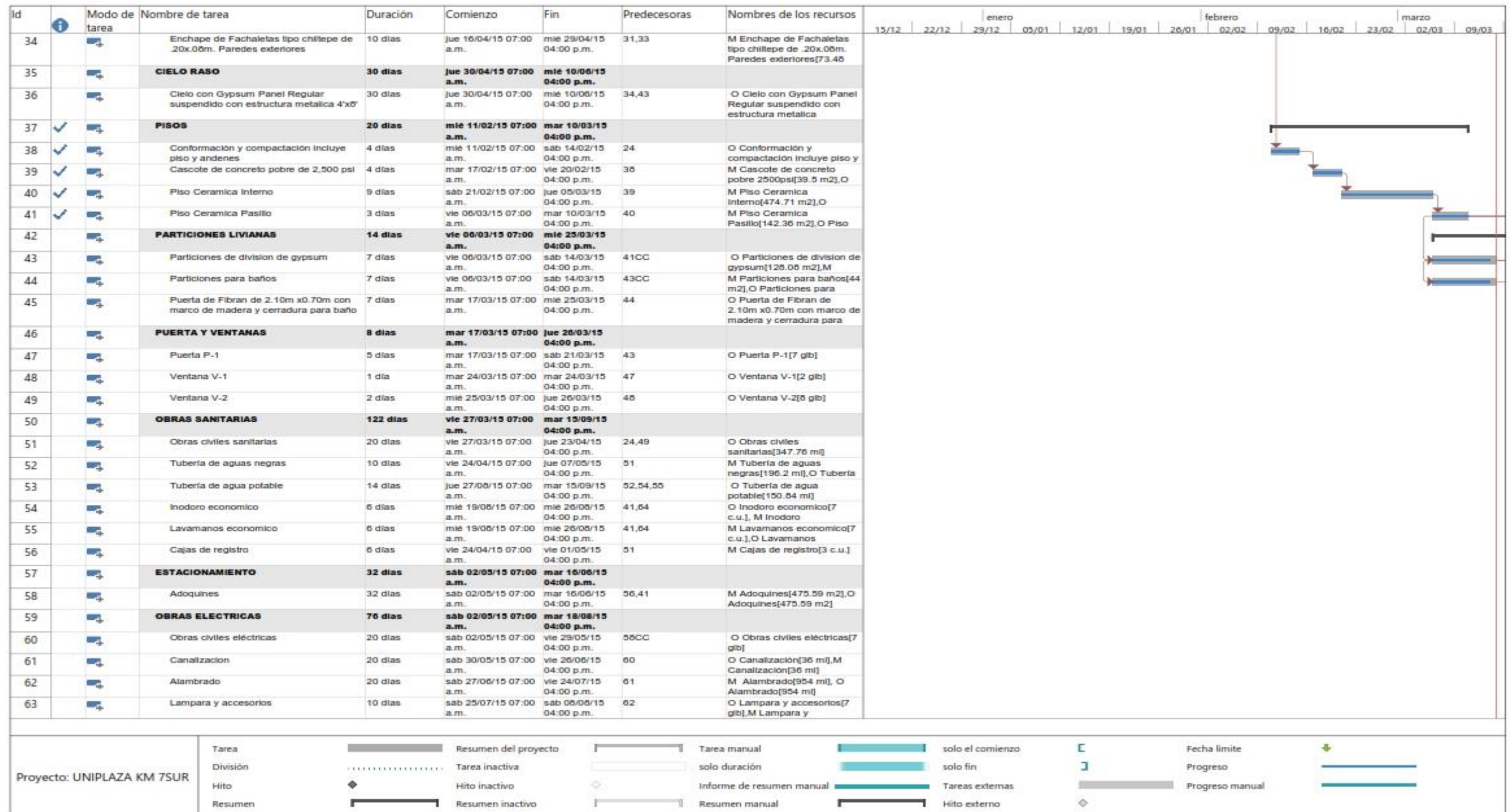




Tabla 3

Gantt de seguimiento 15/12/2014 al 14/03/2015





Id		Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos	enero				febrero				marzo							
									15/12	22/12	29/12	05/01	12/01	19/01	26/01	02/02	09/02	16/02	23/02	02/03	09/03			
64			Panel con sus breakers y acometida C-H 12 B-F varilla polo a tierra	6 días	mar 11/05/15 07:00 a.m.	mar 16/05/15 04:00 p.m.	63	O Panel con sus breakers y acometida C-H 12 B-F varilla polo a tierra[7 gtb],M Panel																
65			PINTURA	16 días	mié 19/08/15 07:00 a.m.	mié 09/09/15 04:00 p.m.																		
66			Pintura de agua para paredes	6 días	mié 19/05/15 07:00 a.m.	mié 26/05/15 04:00 p.m.	64	M Pintura de agua para paredes[355.03 m2],O																
67			Pintura de agua para cielo y fascia	6 días	jue 27/05/15 07:00 a.m.	jue 03/09/15 04:00 p.m.	66	M Pintura de agua para cielo y fascia[759.15 m2],O																
68			Pintura en puertas	4 días	vie 04/09/15 07:00 a.m.	mié 09/09/15 04:00 p.m.	67	M Pintura en puertas[5.21 m2], O Pintura en																
69			LIMPIEZA FINAL	6 días	jue 10/09/15 07:00 a.m.	jue 17/09/15 04:00 p.m.																		
70			Limpieza final	6 días	jue 10/09/15 07:00 a.m.	jue 17/09/15 04:00 p.m.	68	O Limpieza final[600 m2]																

Tabla 4:

Tabla operativa físico ejecutado

Id	Nombre de tarea	Unidad	Cantidad	Programado Antes Cantidad (Costo)	Programado Acumulado Cantidad (Costo)	Ejecutado Antes Cantidad (Físico)	Ejecutado Periodo Cantidad (Físico)	Ejecutado Acumulado Cantidad (Físico)	% Ejecutado Acumulado	% completado
0	Proyecto1 copia marzo		0	C\$0.00	C\$6,374,046.32	0	0	0		40%
1	Inicio		0	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	100%
2	PRELIMINARES		0	C\$0.00	C\$103,583.82	0	0	0		100%
3	Limpieza inicial	m2	1345.55	C\$0.00	C\$80,733.00	0	100	100	7.43	100%
4	Niveletas sencillas y dobles	C-u	18	C\$0.00	C\$3,463.02	0	18	18	100	100%
5	Corrida de nivelas	m2	646.26	C\$0.00	C\$19,387.80	0	646.26	646.26	100	100%
6	MOVIMIENTO DE TIERRA		0	C\$0.00	C\$193,970.40	0	0	0		100%
7	Corte material	m3	160	C\$0.00	C\$75,542.40	0	160	160	100	100%
8	Relleno y compactación	m3	80	C\$0.00	C\$37,771.20	0	80	80	100	100%
9	Acarreo de material	m3	80	C\$0.00	C\$37,771.20	0	80	80	100	100%
10	Botar tierra sobrante	m3	40	C\$0.00	C\$42,885.60	0	40	40	100	100%
11	FUNDACIONES		0	C\$0.00	C\$319,748.51	0	0	0		100%
12	Excavación estructural	m3	155.53	C\$0.00	C\$6,221.20	0	155.53	155.53	100	100%
13	Relleno y compactación con materia	m3	136.71	C\$0.00	C\$24,607.80	0	136.71	136.71	100	100%
14	Relleno y compactación con materia	m3	18.82	C\$0.00	C\$3,387.60	0	18.82	18.82	100	100%
15	Desalojo de tierra	m3	20	C\$0.00	C\$3,600.00	0	20	20	100	100%
16	Acero de refuerzo	lbs	6835	C\$0.00	C\$142,168.00	0	6835	6835	100	100%
17	Formaleta	m2	10	C\$0.00	C\$12,117.70	0	10	10	100	100%
18	Concreto de 3000 PSI	m3	29.33	C\$0.00	C\$127,646.21	0	29.33	29.33	100	100%
19	ESTRUCTURAS DE CONCRETO		0	C\$0.00	C\$291,531.94	0	0	0		100%
20	Acero de refuerzo	lbs	8125.25	C\$0.00	C\$157,873.61	0	8125.25	8125.25	100	100%
21	Formaleta en vigas y columnas	m2	264.13	C\$0.00	C\$15,847.80	0	264.13	264.13	100	100%
22	Concreto de 3000 PSI	m3	27.07	C\$0.00	C\$117,810.53	0	27.07	27.07	100	100%
23	MAMPOSTERIA		0	C\$0.00	C\$243,171.88	0	0	0		100%
24	Pared con bloque de mortero de 6"	m2	386.03	C\$0.00	C\$243,171.88	0	386.03	386.03	100	100%
25	TECHOS Y FASCIAS		0	C\$0.00	C\$408,922.66	0	0	0		87%
26	Estructura metálica para techo	m2	671.88	C\$0.00	C\$322,898.81	0	671.88	671.88	100	100%
27	Cubierta de techo lamina corrugada	m2	671.88	C\$0.00	C\$80,665.91	0	335.94	335.94	50	50%
28	Canal de zinc cal. 26 d= 0.70 m	ml	21.93	C\$0.00	C\$5,357.94	0	16.44	16.44	74.97	75%
29	ACABADOS		0	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0		0%
30	Piqueteo en vigas y columnas	m2	486	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%
31	Repello y fino	m2	386.03	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%

Id	Nombre de tarea	Unidad	Cantidad	Programado Antes Cantidad (Costo)	Programado Acumulado Cantidad (Costo)	Ejecutado Antes Cantidad (Físico)	Ejecutado Periodo Cantidad (Físico)	Ejecutado Acumulado Cantidad (Físico)	% Ejecutado Acumulado	% completado
32	Forja de jambas de vigas y columnas	m2	5.1	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%
33	Fino en paredes	m2	386.03	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%
34	Enchape de Fachaletas tipo chiltepe	m2	73.48	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%
35	CIELO RASO		0	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0		0%
36	Cielo con Gypsum Panel Regular susy	m2	617.07	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%
37	PISOS		0	C\$0.00	C\$4,781,661.86	0	0	0		100%
38	Conformación y compactación incluy	m2	617.07	C\$0.00	C\$185,121.00	0	617.07	617.07	100	100%
39	Cascote de concreto pobre de 2,500	m3	39.5	C\$0.00	C\$915,516.78	0	39.5	39.5	100	100%
40	Piso Ceramica Interno	m2	474.71	C\$0.00	C\$3,566,985.18	0	474.71	474.71	100	100%
41	Piso Ceramica Pasillo	m2	142.36	C\$0.00	C\$114,038.90	0	142.36	142.36	100	100%
42	PARTICIONES LIVIANAS		0	C\$0.00	C\$31,455.24	0	0	0		57%
43	Particiones de division de gypsum	m2	128.08	C\$0.00	C\$23,412.29	0	110	110	85.88	86%
44	Particiones para baños	m2	44	C\$0.00	C\$8,042.95	0	37.84	37.84	86	86%
45	Puerta de Fibran de 2.10m x0.70m c/c.u		7	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%
46	PUERTA Y VENTANAS		0	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0		0%
47	Puerta P-1	c.u	7	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%
48	Ventana V-1	glb	2	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%
49	Ventana V-2	glb	8	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%
50	OBRAS SANITARIAS		0	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0		0%
51	Obras civiles sanitarias	ml	347.76	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%
52	Tubería de aguas negras	ml	196.92	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%
53	Tubería de agua potable	ml	150.84	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%
54	Inodoro economico	c.u.	7	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%
55	Lavamanos economico	c.u.	7	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%
56	Cajas de registro	c.u.	3	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%
57	ESTACIONAMIENTO		0	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0		0%
58	Adoquines	m2	475.59	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%
59	OBRAS ELECTRICAS		0	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0		0%
60	Obras civiles eléctricas	glb	7	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%
61	Canalizacion	ml	36	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%
62	Alambrado	ml	954	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%

Id	Nombre de tarea	Unidad	Cantidad	Programado Antes Cantidad (Costo)	Programado Acumulado Cantidad (Costo)	Ejecutado Antes Cantidad (Físico)	Ejecutado Período Cantidad (Físico)	Ejecutado Acumulado Cantidad (Físico)	% Ejecutado Acumulado	% completado
63	Lampara y accesorios	glb	7	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%
64	Panel con sus breakers y acometida	c.u	7	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%
65	PINTURA		0	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0		0%
66	Pintura de agua para paredes	m2	386.03	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%
67	Pintura de agua para cielo y fascia	m2	789.15	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%
68	Pintura en puertas	m2	5.21	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%
69	LIMPIEZA FINAL		0	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0		0%
70	Limpieza final	m2	600	C\$0.00	C\$0.00	0	0	0	0	0%

Tabla 5
Tabla de avance Fisico Ejecutado para informe

Id	Nombre de tarea	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Precio Total	Total % Pesado	Programado Antes Cantidad	Programado Antes %	Programado Periodo Cantidad	Programado Periodo (%)
0	Proyecto1 copia marzo		0	C\$0.00	C\$8,586,602.37	100	C\$0.00	0	C\$0.00	0
1	Inicio		0	C\$0.00	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0
2	PRELIMINARES		0	C\$0.00	C\$103,583.82	1.21	C\$0.00	0	C\$0.00	0
3	Limpieza inicial	m2	1345.55	C\$60.00	C\$80,733.00	0.94	C\$0.00	0	C\$0.00	0
4	Niveletas sencillas y dobles	C-u	18	C\$192.39	C\$3,463.02	0.04	C\$0.00	0	C\$0.00	0
5	Corrida de nivelas	m2	646.26	C\$30.00	C\$19,387.80	0.23	C\$0.00	0	C\$0.00	0
6	MOVIMIENTO DE TIERRA		0	C\$0.00	C\$193,970.40	2.26	C\$0.00	0	C\$0.00	0
7	Corte material	m3	160	C\$472.14	C\$75,542.40	0.88	C\$0.00	0	C\$0.00	0
8	Relleno y compactación	m3	80	C\$472.14	C\$37,771.20	0.44	C\$0.00	0	C\$0.00	0
9	Acarreo de material	m3	80	C\$472.14	C\$37,771.20	0.44	C\$0.00	0	C\$0.00	0
10	Botar tierra sobrante	m3	40	C\$1,072.14	C\$42,885.60	0.5	C\$0.00	0	C\$0.00	0
11	FUNDACIONES		0	C\$0.00	C\$319,748.51	3.72	C\$0.00	0	C\$0.00	0
12	Excavación estructural	m3	155.53	C\$40.00	C\$6,221.20	0.07	C\$0.00	0	C\$0.00	0
13	Relleno y compactación con material del sitio	m3	136.71	C\$180.00	C\$24,607.80	0.29	C\$0.00	0	C\$0.00	0
14	Relleno y compactación con material selecto	m3	18.82	C\$180.00	C\$3,387.60	0.04	C\$0.00	0	C\$0.00	0
15	Desalojo de tierra	m3	20	C\$180.00	C\$3,600.00	0.04	C\$0.00	0	C\$0.00	0
16	Acero de refuerzo	lbs	6835	C\$20.80	C\$142,168.00	1.66	C\$0.00	0	C\$0.00	0
17	Formaleta	m2	10	C\$1,211.77	C\$12,117.70	0.14	C\$0.00	0	C\$0.00	0
18	Concreto de 3000 PSI	m3	29.33	C\$4,352.07	C\$127,646.21	1.49	C\$0.00	0	C\$0.00	0
19	ESTRUCTURAS DE CONCRETO		0	C\$0.00	C\$291,531.94	3.4	C\$0.00	0	C\$0.00	0
20	Acero de refuerzo	lbs	8125.25	C\$19.43	C\$157,873.61	1.84	C\$0.00	0	C\$0.00	0
21	Formaleta en vigas y columnas	m2	264.13	C\$60.00	C\$15,847.80	0.18	C\$0.00	0	C\$0.00	0
22	Concreto de 3000 PSI	m3	27.07	C\$4,352.07	C\$117,810.53	1.37	C\$0.00	0	C\$0.00	0
23	MAMPOSTERIA		0	C\$0.00	C\$243,171.88	2.83	C\$0.00	0	C\$0.00	0
24	Pared con bloque de mortero de 6"	m2	386.03	C\$629.93	C\$243,171.88	2.83	C\$0.00	0	C\$0.00	0
25	TECHOS Y FASCIAS		0	C\$0.00	C\$491,374.55	5.72	C\$0.00	0	C\$0.00	0
26	Estructura metálica para techo	m2	671.88	C\$480.59	C\$322,898.81	3.76	C\$0.00	0	C\$0.00	0
27	Cubierta de techo lamina corrugada 26 (incluye	m2	671.88	C\$240.12	C\$161,331.83	1.88	C\$0.00	0	C\$0.00	0
28	Canal de zinc cal. 26 d= 0.70 m	ml	21.93	C\$325.76	C\$7,143.92	0.08	C\$0.00	0	C\$0.00	0
29	ACABADOS		0	C\$0.00	C\$159,484.77	1.86	C\$0.00	0	C\$0.00	0
30	Piqueteo en vigas y columnas	m2	486	C\$40.00	C\$19,440.00	0.23	C\$0.00	0	C\$0.00	0
31	Repello y fino	m2	386.03	C\$55.61	C\$21,467.13	0.25	C\$0.00	0	C\$0.00	0
32	Forja de jambas de vigas y columnas	m2	5.1	C\$40.00	C\$204.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0
33	Fino en paredes	m2	386.03	C\$71.80	C\$27,716.95	0.32	C\$0.00	0	C\$0.00	0
34	Enchape de Fachaletas tipo chiltepe de .20x.08m2		73.48	C\$1,233.76	C\$90,656.68	1.06	C\$0.00	0	C\$0.00	0
35	CIELO RASO		0	C\$0.00	C\$100,298.89	1.17	C\$0.00	0	C\$0.00	0
36	Cielo con Gypsum Panel Regular suspendido corm	m2	617.07	C\$162.54	C\$100,298.89	1.17	C\$0.00	0	C\$0.00	0
37	PISOS		0	C\$0.00	C\$4,781,661.86	55.69	C\$0.00	0	C\$0.00	0
38	Conformación y compactación incluye piso y an	m2	617.07	C\$300.00	C\$185,121.00	2.16	C\$0.00	0	C\$0.00	0
39	Cascote de concreto pobre de 2,500 psi	m3	39.5	C\$23,177.64	C\$915,516.78	10.66	C\$0.00	0	C\$0.00	0

Id	Nombre de tarea	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Precio Total	Total % Pesado	Programado Antes Cantidad	Programado Antes %	Programado Periodo Cantidad	Programado Periodo (%)
40	Piso Ceramica Interno	m2	474.71	C\$7,514.03	C\$3,566,985.18	41.54	C\$0.00	0	C\$0.00	0
41	Piso Ceramica Pasillo	m2	142.36	C\$801.06	C\$114,038.90	1.33	C\$0.00	0	C\$0.00	0
42	PARTICIONES LIVIANAS		0	C\$0.00	C\$48,442.38	0.56	C\$0.00	0	C\$0.00	0
43	Particiones de division de gypsum	m2	128.08	C\$213.26	C\$27,314.34	0.32	C\$0.00	0	C\$0.00	0
44	Particiones para baños	m2	44	C\$213.26	C\$9,383.44	0.11	C\$0.00	0	C\$0.00	0
45	Puerta de Fibran de 2.10m x0.70m con marco dic.u		7	C\$1,677.80	C\$11,744.60	0.14	C\$0.00	0	C\$0.00	0
46	PUERTA Y VENTANAS		0	C\$0.00	C\$87,400.00	1.02	C\$0.00	0	C\$0.00	0
47	Puerta P-1	c.u	7	C\$6,900.00	C\$48,300.00	0.56	C\$0.00	0	C\$0.00	0
48	Ventana V-1	glib	2	C\$1,150.00	C\$2,300.00	0.03	C\$0.00	0	C\$0.00	0
49	Ventana V-2	glib	8	C\$4,600.00	C\$36,800.00	0.43	C\$0.00	0	C\$0.00	0
50	OBRAS SANITARIAS		0	C\$0.00	C\$96,939.70	1.13	C\$0.00	0	C\$0.00	0
51	Obras civiles sanitarias	ml	347.76	C\$40.00	C\$13,910.40	0.16	C\$0.00	0	C\$0.00	0
52	Tubería de aguas negras	ml	196.92	C\$222.47	C\$43,809.50	0.51	C\$0.00	0	C\$0.00	0
53	Tubería de agua potable	ml	150.84	C\$56.69	C\$8,551.12	0.1	C\$0.00	0	C\$0.00	0
54	Inodoro economico	c.u.	7	C\$2,000.00	C\$14,000.00	0.16	C\$0.00	0	C\$0.00	0
55	Lavamanos economico	c.u.	7	C\$2,000.00	C\$14,000.00	0.16	C\$0.00	0	C\$0.00	0
56	Cajas de registro	c.u.	3	C\$889.56	C\$2,668.68	0.03	C\$0.00	0	C\$0.00	0
57	ESTACIONAMIENTO		0	C\$0.00	C\$1,331,652.00	15.51	C\$0.00	0	C\$0.00	0
58	Adoquines	m2	475.59	C\$2,800.00	C\$1,331,652.00	15.51	C\$0.00	0	C\$0.00	0
59	OBRAS ELECTRICAS		0	C\$0.00	C\$216,672.31	2.52	C\$0.00	0	C\$0.00	0
60	Obras civiles eléctricas	glib	7	C\$400.00	C\$2,800.00	0.03	C\$0.00	0	C\$0.00	0
61	Canalizacion	ml	36	C\$1,593.77	C\$57,375.72	0.67	C\$0.00	0	C\$0.00	0
62	Alambrado	ml	954	C\$103.90	C\$99,120.60	1.15	C\$0.00	0	C\$0.00	0
63	Lampara y accesorios	glib	7	C\$5,844.34	C\$40,910.38	0.48	C\$0.00	0	C\$0.00	0
64	Panel con sus breakers y acometida C-H 12 B-F vc.u		7	C\$2,352.23	C\$16,465.61	0.19	C\$0.00	0	C\$0.00	0
65	PINTURA		0	C\$0.00	C\$116,889.35	1.36	C\$0.00	0	C\$0.00	0
66	Pintura de agua para paredes	m2	386.03	C\$166.67	C\$64,339.62	0.75	C\$0.00	0	C\$0.00	0
67	Pintura de agua para cielo y fascia	m2	789.15	C\$63.91	C\$50,434.58	0.59	C\$0.00	0	C\$0.00	0
68	Pintura en puertas	m2	5.21	C\$405.98	C\$2,115.16	0.02	C\$0.00	0	C\$0.00	0
69	LIMPIEZA FINAL		0	C\$0.00	C\$3,780.00	0.04	C\$0.00	0	C\$0.00	0
70	Limpieza final	m2	600	C\$6.30	C\$3,780.00	0.04	C\$0.00	0	C\$0.00	0

Programado Acumulado Cantidad	Programado Acumulado %	Programado Acumulado % Pesado	Ejecutado Antes Cantidad	Ejecutado Antes %	Ejecutado Período (Cantidad)	Ejecutado Período %	Ejecutado Acumulado Cantidad	Ejecutado Acumulado %	Ejecutado Acumulado % Pes
C\$6,374,046.32	74.23	74.23	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$6,299,383.99	73.36	73.36
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0
C\$103,583.82	100	1.21	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$28,850.82	27.85	0.34
C\$80,733.00	100	0.94	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$6,000.00	7.43	0.07
C\$3,463.02	100	0.04	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$3,463.02	100	0.04
C\$19,387.80	100	0.23	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$19,387.80	100	0.23
C\$193,970.40	100	2.26	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$193,970.40	100	2.26
C\$75,542.40	100	0.88	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$75,542.40	100	0.88
C\$37,771.20	100	0.44	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$37,771.20	100	0.44
C\$37,771.20	100	0.44	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$37,771.20	100	0.44
C\$42,885.60	100	0.5	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$42,885.60	100	0.5
C\$319,748.51	100	3.72	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$319,748.51	100	3.72
C\$6,221.20	100	0.07	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$6,221.20	100	0.07
C\$24,607.80	100	0.29	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$24,607.80	100	0.29
C\$3,387.60	100	0.04	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$3,387.60	100	0.04
C\$3,600.00	100	0.04	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$3,600.00	100	0.04
C\$142,168.00	100	1.66	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$142,168.00	100	1.66
C\$12,117.70	100	0.14	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$12,117.70	100	0.14
C\$127,646.21	100	1.49	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$127,646.21	100	1.49
C\$291,531.94	100	3.4	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$291,531.94	100	3.4
C\$157,873.61	100	1.84	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$157,873.61	100	1.84
C\$15,847.80	100	0.18	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$15,847.80	100	0.18
C\$117,810.53	100	1.37	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$117,810.53	100	1.37
C\$243,171.88	100	2.83	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$243,171.88	100	2.83
C\$243,171.88	100	2.83	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$243,171.88	100	2.83
C\$408,922.66	83.22	4.76	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$408,920.22	83.22	4.76
C\$322,898.81	100	3.76	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$322,898.81	100	3.76
C\$80,665.91	50	0.94	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$80,665.91	50	0.94
C\$5,357.94	75	0.06	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$5,355.49	74.97	0.06
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0
C\$4,781,661.86	100	55.69	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$4,781,661.86	100	55.69
C\$185,121.00	100	2.16	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$185,121.00	100	2.16
C\$915,516.78	100	10.66	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$915,516.78	100	10.66

Tabla 6
Tabla de avance financiero acumulado

Id	Nombre de tarea	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Precio Total	Total % Pesado	Programado Antes Cantidad	Programado Antes %	Programado Periodo Cantidad	Programado Periodo (%)
0	Proyecto1 copia marzo		0	C\$0.00	C\$8,586,602.37	100	C\$0.00	0	C\$0.00	0
1	Inicio		0	C\$0.00	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0
2	PRELIMINARES		0	C\$0.00	C\$103,583.82	1.21	C\$0.00	0	C\$0.00	0
3	Limpieza inicial	m2	1345.55	C\$60.00	C\$80,733.00	0.94	C\$0.00	0	C\$0.00	0
4	Niveletas sencillas y dobles	C-u	18	C\$192.39	C\$3,463.02	0.04	C\$0.00	0	C\$0.00	0
5	Corrida de nivelas	m2	646.26	C\$30.00	C\$19,387.80	0.23	C\$0.00	0	C\$0.00	0
6	MOVIMIENTO DE TIERRA		0	C\$0.00	C\$193,970.40	2.26	C\$0.00	0	C\$0.00	0
7	Corte material	m3	160	C\$472.14	C\$75,542.40	0.88	C\$0.00	0	C\$0.00	0
8	Relleno y compactación	m3	80	C\$472.14	C\$37,771.20	0.44	C\$0.00	0	C\$0.00	0
9	Acarreo de material	m3	80	C\$472.14	C\$37,771.20	0.44	C\$0.00	0	C\$0.00	0
10	Botar tierra sobrante	m3	40	C\$1,072.14	C\$42,885.60	0.5	C\$0.00	0	C\$0.00	0
11	FUNDACIONES		0	C\$0.00	C\$319,748.51	3.72	C\$0.00	0	C\$0.00	0
12	Excavación estructural	m3	155.53	C\$40.00	C\$6,221.20	0.07	C\$0.00	0	C\$0.00	0
13	Relleno y compactación con material del sitio	m3	136.71	C\$180.00	C\$24,607.80	0.29	C\$0.00	0	C\$0.00	0
14	Relleno y compactación con material selecto	m3	18.82	C\$180.00	C\$3,387.60	0.04	C\$0.00	0	C\$0.00	0
15	Desalojo de tierra	m3	20	C\$180.00	C\$3,600.00	0.04	C\$0.00	0	C\$0.00	0
16	Acero de refuerzo	lbs	6835	C\$20.80	C\$142,168.00	1.66	C\$0.00	0	C\$0.00	0
17	Formaleta	m2	10	C\$1,211.77	C\$12,117.70	0.14	C\$0.00	0	C\$0.00	0
18	Concreto de 3000 PSI	m3	29.33	C\$4,352.07	C\$127,646.21	1.49	C\$0.00	0	C\$0.00	0
19	ESTRUCTURAS DE CONCRETO		0	C\$0.00	C\$291,531.94	3.4	C\$0.00	0	C\$0.00	0
20	Acero de refuerzo	lbs	8125.25	C\$19.43	C\$157,873.61	1.84	C\$0.00	0	C\$0.00	0
21	Formaleta en vigas y columnas	m2	264.13	C\$60.00	C\$15,847.80	0.18	C\$0.00	0	C\$0.00	0
22	Concreto de 3000 PSI	m3	27.07	C\$4,352.07	C\$117,810.53	1.37	C\$0.00	0	C\$0.00	0
23	MAMPOSTERIA		0	C\$0.00	C\$243,171.88	2.83	C\$0.00	0	C\$0.00	0
24	Pared con bloque de mortero de 6"	m2	386.03	C\$629.93	C\$243,171.88	2.83	C\$0.00	0	C\$0.00	0
25	TECHOS Y FASCIAS		0	C\$0.00	C\$491,374.55	5.72	C\$0.00	0	C\$0.00	0
26	Estructura metálica para techo	m2	671.88	C\$480.59	C\$322,898.81	3.76	C\$0.00	0	C\$0.00	0
27	Cubierta de techo lamina corrugada 26 (incluye	m2	671.88	C\$240.12	C\$161,331.83	1.88	C\$0.00	0	C\$0.00	0
28	Canal de zinc cal. 26 d= 0.70 m	ml	21.93	C\$325.76	C\$7,143.92	0.08	C\$0.00	0	C\$0.00	0
29	ACABADOS		0	C\$0.00	C\$159,484.77	1.86	C\$0.00	0	C\$0.00	0
30	Piqueteo en vigas y columnas	m2	486	C\$40.00	C\$19,440.00	0.23	C\$0.00	0	C\$0.00	0
31	Repello y fino	m2	386.03	C\$55.61	C\$21,467.13	0.25	C\$0.00	0	C\$0.00	0
32	Forja de jambas de vigas y columnas	m2	5.1	C\$40.00	C\$204.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0
33	Fino en paredes	m2	386.03	C\$71.80	C\$27,716.95	0.32	C\$0.00	0	C\$0.00	0
34	Enchape de Fachaletas tipo chiltepe de .20x.08m2		73.48	C\$1,233.76	C\$90,656.68	1.06	C\$0.00	0	C\$0.00	0
35	CIELO RASO		0	C\$0.00	C\$100,298.89	1.17	C\$0.00	0	C\$0.00	0
36	Cielo con Gypsum Panel Regular suspendido cor	m2	617.07	C\$162.54	C\$100,298.89	1.17	C\$0.00	0	C\$0.00	0
37	PISOS		0	C\$0.00	C\$4,781,661.86	55.69	C\$0.00	0	C\$0.00	0
38	Conformación y compactación incluye piso y an	m2	617.07	C\$300.00	C\$185,121.00	2.16	C\$0.00	0	C\$0.00	0
39	Cascote de concreto pobre de 2,500 psi	m3	39.5	C\$23,177.64	C\$915,516.78	10.66	C\$0.00	0	C\$0.00	0

Id	Nombre de tarea	Unidad	Cantidad	P.Unitario	Precio Total	Total % Pesado	Programado Antes Cantidad	Programado Antes %	Programado Periodo Cantidad	Programado Periodo (%)
40	Piso Ceramica Interno	m2	474.71	C\$7,514.03	C\$3,566,985.18	41.54	C\$0.00	0	C\$0.00	0
41	Piso Ceramica Pasillo	m2	142.36	C\$801.06	C\$114,038.90	1.33	C\$0.00	0	C\$0.00	0
42	PARTICIONES LIVIANAS		0	C\$0.00	C\$48,442.38	0.56	C\$0.00	0	C\$0.00	0
43	Particiones de division de gypsum	m2	128.08	C\$213.26	C\$27,314.34	0.32	C\$0.00	0	C\$0.00	0
44	Particiones para baños	m2	44	C\$213.26	C\$9,383.44	0.11	C\$0.00	0	C\$0.00	0
45	Puerta de Fibran de 2.10m x0.70m con marco dic.u		7	C\$1,677.80	C\$11,744.60	0.14	C\$0.00	0	C\$0.00	0
46	PUERTA Y VENTANAS		0	C\$0.00	C\$87,400.00	1.02	C\$0.00	0	C\$0.00	0
47	Puerta P-1	c.u	7	C\$6,900.00	C\$48,300.00	0.56	C\$0.00	0	C\$0.00	0
48	Ventana V-1	glb	2	C\$1,150.00	C\$2,300.00	0.03	C\$0.00	0	C\$0.00	0
49	Ventana V-2	glb	8	C\$4,600.00	C\$36,800.00	0.43	C\$0.00	0	C\$0.00	0
50	OBRAS SANITARIAS		0	C\$0.00	C\$96,939.70	1.13	C\$0.00	0	C\$0.00	0
51	Obras civiles sanitarias	ml	347.76	C\$40.00	C\$13,910.40	0.16	C\$0.00	0	C\$0.00	0
52	Tubería de aguas negras	ml	196.92	C\$222.47	C\$43,809.50	0.51	C\$0.00	0	C\$0.00	0
53	Tubería de agua potable	ml	150.84	C\$56.69	C\$8,551.12	0.1	C\$0.00	0	C\$0.00	0
54	Inodoro economico	c.u.	7	C\$2,000.00	C\$14,000.00	0.16	C\$0.00	0	C\$0.00	0
55	Lavamanos economico	c.u.	7	C\$2,000.00	C\$14,000.00	0.16	C\$0.00	0	C\$0.00	0
56	Cajas de registro	c.u.	3	C\$889.56	C\$2,668.68	0.03	C\$0.00	0	C\$0.00	0
57	ESTACIONAMIENTO		0	C\$0.00	C\$1,331,652.00	15.51	C\$0.00	0	C\$0.00	0
58	Adoquines	m2	475.59	C\$2,800.00	C\$1,331,652.00	15.51	C\$0.00	0	C\$0.00	0
59	OBRAS ELECTRICAS		0	C\$0.00	C\$216,672.31	2.52	C\$0.00	0	C\$0.00	0
60	Obras civiles eléctricas	glb	7	C\$400.00	C\$2,800.00	0.03	C\$0.00	0	C\$0.00	0
61	Canalizacion	ml	36	C\$1,593.77	C\$57,375.72	0.67	C\$0.00	0	C\$0.00	0
62	Alambrado	ml	954	C\$103.90	C\$99,120.60	1.15	C\$0.00	0	C\$0.00	0
63	Lampara y accesorios	glb	7	C\$5,844.34	C\$40,910.38	0.48	C\$0.00	0	C\$0.00	0
64	Panel con sus breakers y acometida C-H 12 B-F vc.u		7	C\$2,352.23	C\$16,465.61	0.19	C\$0.00	0	C\$0.00	0
65	PINTURA		0	C\$0.00	C\$116,889.35	1.36	C\$0.00	0	C\$0.00	0
66	Pintura de agua para paredes	m2	386.03	C\$166.67	C\$64,339.62	0.75	C\$0.00	0	C\$0.00	0
67	Pintura de agua para cielo y fascia	m2	789.15	C\$63.91	C\$50,434.58	0.59	C\$0.00	0	C\$0.00	0
68	Pintura en puertas	m2	5.21	C\$405.98	C\$2,115.16	0.02	C\$0.00	0	C\$0.00	0
69	LIMPIEZA FINAL		0	C\$0.00	C\$3,780.00	0.04	C\$0.00	0	C\$0.00	0
70	Limpieza final	m2	600	C\$6.30	C\$3,780.00	0.04	C\$0.00	0	C\$0.00	0

Programado Acumulado Cantidad	Programado Acumulado %	Programado Acumulado % Pesado	Ejecutado Antes Cantidad	Ejecutado Antes %	Ejecutado Período (Cantidad)	Ejecutado Período %	Ejecutado Acumulado Cantidad	Ejecutado Acumulado %	Ejecutado Acumulado % Pes
C\$6,374,046.32	74.23	74.23	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$6,299,383.99	73.36	73.36
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0
C\$103,583.82	100	1.21	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$28,850.82	27.85	0.34
C\$80,733.00	100	0.94	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$6,000.00	7.43	0.07
C\$3,463.02	100	0.04	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$3,463.02	100	0.04
C\$19,387.80	100	0.23	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$19,387.80	100	0.23
C\$193,970.40	100	2.26	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$193,970.40	100	2.26
C\$75,542.40	100	0.88	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$75,542.40	100	0.88
C\$37,771.20	100	0.44	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$37,771.20	100	0.44
C\$37,771.20	100	0.44	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$37,771.20	100	0.44
C\$42,885.60	100	0.5	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$42,885.60	100	0.5
C\$319,748.51	100	3.72	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$319,748.51	100	3.72
C\$6,221.20	100	0.07	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$6,221.20	100	0.07
C\$24,607.80	100	0.29	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$24,607.80	100	0.29
C\$3,387.60	100	0.04	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$3,387.60	100	0.04
C\$3,600.00	100	0.04	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$3,600.00	100	0.04
C\$142,168.00	100	1.66	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$142,168.00	100	1.66
C\$12,117.70	100	0.14	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$12,117.70	100	0.14
C\$127,646.21	100	1.49	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$127,646.21	100	1.49
C\$291,531.94	100	3.4	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$291,531.94	100	3.4
C\$157,873.61	100	1.84	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$157,873.61	100	1.84
C\$15,847.80	100	0.18	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$15,847.80	100	0.18
C\$117,810.53	100	1.37	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$117,810.53	100	1.37
C\$243,171.88	100	2.83	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$243,171.88	100	2.83
C\$243,171.88	100	2.83	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$243,171.88	100	2.83
C\$408,922.66	83.22	4.76	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$408,920.22	83.22	4.76
C\$322,898.81	100	3.76	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$322,898.81	100	3.76
C\$80,665.91	50	0.94	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$80,665.91	50	0.94
C\$5,357.94	75	0.06	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$5,355.49	74.97	0.06
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0
C\$4,781,661.86	100	55.69	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$4,781,661.86	100	55.69
C\$185,121.00	100	2.16	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$185,121.00	100	2.16
C\$915,516.78	100	10.66	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$915,516.78	100	10.66

Programado Acumulado Cantidad	Programado Acumulado %	Programado Acumulado % Pesado	Ejecutado Antes Cantidad	Ejecutado Antes %	Ejecutado Período (Cantidad)	Ejecutado Período %	Ejecutado Acumulado Cantidad	Ejecutado Acumulado %	Ejecutado Acumulado % Pes	
C\$3,566,985.18	100	41.54	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$3,566,985.18	100	41.54	
C\$114,038.90	100	1.33	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$114,038.90	100	1.33	
C\$31,455.24	64.93	0.37	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$31,528.36	65.08	0.37	
C\$23,412.29	85.71	0.27	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$23,458.60	85.88	0.27	
C\$8,042.95	85.71	0.09	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$8,069.76	86	0.09	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	
C\$0.00	0	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	C\$0.00	0	0	

ANEXO D

SEGUIMIENTO FOTOGRAFICO

D.1 FORMALETA DE VIGAS



Figura 1: Formaleta en viga dintel Eje B

IMG_20150312_091852



Figura 2: Formaleta de viga dintel

IMG_20150307_091625



Figura 3: Formaleta de viga corona

IMG_20150325_110306



Figura 4: Desencofrado de viga corona

IMG_20150401_095714

D.2 ACERO DE REFUERZO



Figura 5: Acero de refuerzo para columnas columnas

IMG_20150223_140654



Figura 6: Colocación de acero para vigas y

IMG_20150313_095548

D.3 REPELLO DE PAREDES



Figura 7: Repello de pared exterior Eje 7 interiores

IMG_20150309_101631



Figura 8: Repello y fino en paredes

IMG_20150427_111511

D.4 ESTRUCTURA DE TECHO



Figura 9: Vigas metálicas

IMG_20150416_100823

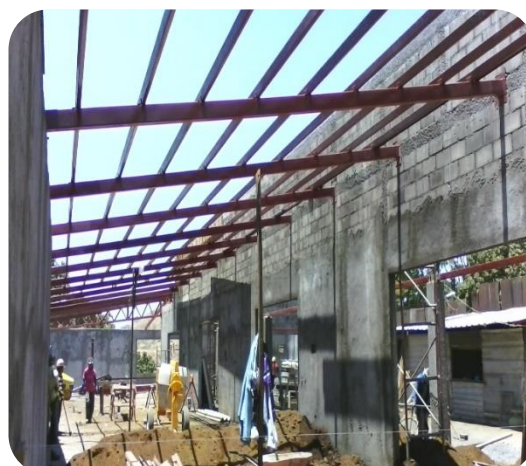


Figura 10: Clavadores de techo

IMG_20150423_105216

D.5 CUBIERTA DE TECHO



Figura 11: Colocación de láminas de Zinc

IMG_20150505_102418



Figura 12: Cubierta y flashing de drenaje de aguas pluviales

IMG_20150505_102414

D.6 CONCRETO PARA CASCOTE DE PISO



Figura 13: Conformación de terreno y nivelación de cascote

IMG_20150416_100823



Figura 14: Cascote de piso terminado

IMG_20150420_084858

D.8 INSTALACIONES SANITARIAS



Figura 15: Tubería de red potable y sanitaria

IMG_20150410_100037



Figura 16: Zanja para salientes de tubería de red potable

IMG_20150408_114150

D.7 ESTACIONAMIENTO

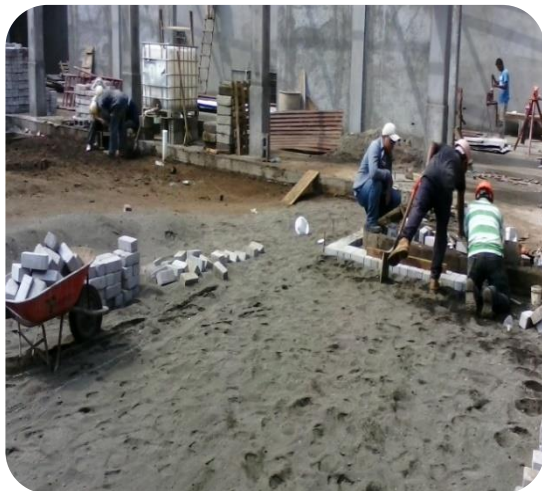


Figura 17: Conformación de sub base de carpeta de rodamiento

IMG_20150429_154113



Figura 18: Colocación de adoquines

IMG_20150501_104033

D.9 ELECTRICIDAD

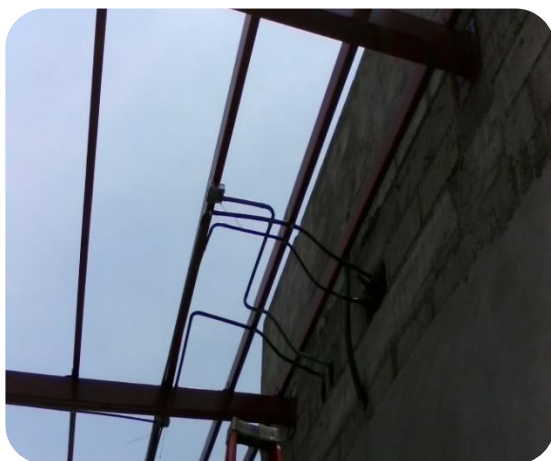


Figura 19: Canalización eléctrica

IMG_20150429_115131



Figura 20: Alambrado eléctrico

IMG_20150429_115131

D.10 CIELO RASO



Figura 21: Estructura de cielo raso de gypsum gypsum

IMG_20150513_103303



Figura 22: Colocación de láminas de gypsum

IMG_20150523_112838

D.11 INSTALACION DE PISO



Figura 23: Colocación de piso interno externo

IMG_20150619_154554



Figura 24: Colocación de piso

IMG_20150627_110124

D.12 PINTURA



Figura 25: Pintura en cielo raso y fascia

IMG_20150618_150104



Figura 26: Acabado de pinturas y paredes

IMG_20150618_150104

D.13 LIMPIEZA FINAL



Figura 27: Limpieza final

IMG_20150615_113854

ANEXO E

FORMATOS DE SEGUIMIENTO Y CONTROL DE PROYECTOS

Tabla 1:

Informe de control de materiales para obras verticales

A) IDENTIFICACION							Hoja
							#
							de
Nombre del Proyecto		Uniplaza Comercial km 7 sur					
Dueño		Pablo Mora Vijil			Contratista		Arq.Mario Morales
Periodo		del	15/12/2014	al	14/03/2015	Fecha	14/03/2015

B)DESGLOSE

ETAPA	SUB ETAPA	ACTIVIDAD	PUNTO DE CONTROL		VERIFICACION	SI	NO	N/A
20	3	Relleno y compactacion con material en sitio	1	Material selecto: a)Banco explotado b)Banco sin explotar	Certificado aprobado Estudios de suelo del banco aprobado	✓		
		Formaletas en general	2	Las formaletas eran lisas, sin pertuberancias o defectos	Vo.Bo. Del Supervisor	✓		
		Concreto para fundaciones	3	3000PSI(Resistencia a la compresion a los 28 días)	Prueba de laboratorio Aprobada(cilindro fracturado)	✓		
		Acero de Refuerzo	4	ASTM-A-61 GRADO 60 f'y=60,000psi	Certificado del fabricante aprobado			
		Acero estructural	5	A) ASTM, AT-36(Soldado) B) ASTM, AT-55 (Sin soldadura)				
		Concreto Estructural	6	3000PSI(Resistencia a la compresion a los 28 días)	Prueba de laboratorio Aprobada(cilindro fracturado)			
			7	Cemento PORTLAND C-150, TIPO 1, ASTM	Vo.Bo. Del Supervisor			
		Bloques de cemento	8	De 6"x8"x16" C-J29-64T,ASTM,(Resistencia de la compresion =40kg/m2)	Certificado aprobado			
		Fachaleta (Tipo Chiltepe)	9	Ladrillo de barro cocido, 1.2cm X 5cm X 30cm	Prueba de laboratorio Aprobada			
		Estructuras de acero	10	A) ASTM, AT-36(Soldado) B) ASTM, AT-55 (Sin soldadura)	Certificado del fabricante aprobado			
		Cubiertas de lamina de zinc	11	Lamina de Zinc Corrugado Galvanizado, Calibre 26	Vo.Bo. Del Supervisor			
		Canal pluvial	12	Lamina de Zinc liso Galvanizado,Calibre 26	Vo.Bo. Del Supervisor			

C) RESPONSABLES

(1)Elaborado por:				(2)VoBo Resp. Del Proyecto			
Nombre		Firma		Nombre		Firma	

A) IDENTIFICACION

Hoja
1 De 2

Nombre del Proyecto			UNIPLAZA COMERCIAL KM 7SUR							
Dueño			Pablo Mora Vijil				Contratista		CONARVAN	
Periodo				del	15/12/2014	al	14/03/2015	Fecha		14/03/2015

B)
DESGLOSE

ETAPA	SUB ETAPA	ACTIVIDAD	PUNTO DE CONTROL		VERIFICACION	SI	NO	N/A
20	3	Puertas de fibran	1	Material selecto: a)Banco explotado b)Banco sin explotar	Vo.Bo. Del Supervisor			
		Puertas y ventanas de aluminio y vidrio	2	Las formaletas eran lisas, sin pertuberancias o defectos	Vo.Bo. Del Supervisor			
		Tuberias y accesorios de aguas negras	3	3000PSI(Resistencia a la compresion a los 28 dias)	Certificado del fabricante aprobado			
		Tuberias y accesorios de agua potable	4	ASTM-A-61 GRADO 60 f'y=60,000psi	Certificado del fabricante aprobado			
		Aparatos sanitarios	5	A) ASTM, AT-36(Soldado) B) ASTM, AT-55 (Sin soldadura)	Vo.Bo. Del Supervisor			
		Canalizacion	6	3000PSI(Resistencia a la compresion a los 28 dias)	Prueba de laboratorio Aprobada(cilindro fracturado)			
		Paneles	7	De 6"x8"x16" C-J29-64T,ASTM,(Resistencia de la compresion =40kg/m2)	Certificado del fabricante			
			8	Adoquin	Certificado del fabricante			
		Estacionamiento	9	A) ASTM, AT-36(Soldado) B) ASTM, AT-55 (Sin soldadura)	Certificado del fabricante			
			10	Lamina de Zinc Corrugado Galvanizado, Calibre 26	Vo.Bo. Del Supervisor			

C) RESPONSABLES

(1)Elaborado por:				(2)VoBo Resp. Del Proyecto			
Nombre		Firma		Nombre		Firma	

E.1.2 ELABORACION DE INFORMES DE SEGUIMIENTO FISICO

Tabla 2: Informe de seguimiento de obra semanal

(1) Datos Generales:	
Nombre del proyecto:	
Responsable del Proyecto:	Fecha de inicio:
Cliente:	Fecha de finalización:
Horario de Jornada:	Fecha de Emisión:
Semana #:	Periodo:
(2) Actividades Pendientes:	
(3) Personal Laborando:	
(4) Actividades que se realizan:	
(5) Cantidad de trabajo:	
(6) Observaciones:	
(7) Responsables:	
Elaborado por:	
VoBo Ejecutor:	

E.1.2 Informe de seguridad protección personal

Datos generales

En este se escriben los datos generales del proyecto que se le da seguimiento:

- Nombre del Proyecto
- Fecha
- Localización
- Actividad
- Horario de Jornada

Actividades pendientes

Explicar que actividades no se están desarrollando, según lo programado.

Personal Laborando:

Señalar cuantos trabajadores o cuadrillas de trabajo están desarrollando las actividades.

Actividades que se realizan:

Descripción de las actividades, que se están desarrollando. Detallando la etapa que se está trabajando, de acuerdo al rendimiento de los trabajadores.

Cantidad de trabajo:

Detalle de la cantidad de obra, resaltando avance de acuerdo a la etapa de trabajo.

Responsables:

1. Registrar Firma del encargado de la supervisión de obra o fiscal
2. Registrar Firma de la Revisión del responsable del trabajo, después de revisión del informe.

Observaciones:

Registrar en caso de que exista:

1. Anomalía en control de materiales.
2. Retraso en entregas de trabajo

Tabla 3:

Informe de Supervisión de higiene y seguridad ocupacional

Hoja de Verificación de Higiene y Seguridad del Trabajador						
Nombre del Proyecto						
Responsable del Proyecto						
Localización:		Verificación Física EPP				
Actividad:		Inicial		Seguimiento		
Trabajadores expuestos:		Fecha de la evaluación			Puesto de Trabajo:	
Mujeres: Hombres:						
No.	Equipo de Protección Personal	Cant. Uso	Cant. No Uso	Total	Peligro Identificado	Medida Preventiva
1	Casco de Seguridad					
2	Guante Corto de Seguridad (Cuero)					
3	Gafas de Seguridad Transparente					
4	Gafas de Seguridad Oscuras					
5	Mascara para Soldar					
6	Guantes Largos para Soldar (Cuero)					
7	Delantal para Soldar					
8	Chaleco de Seguridad					
9	Arnés de Seguridad					
10	Línea de Vida					
11	Botas de Seguridad (Punta de Metal)					
12	Botas de Seguridad de Hule					
13	Equipo Auditivo					
14	Fajón de Fuerza					
15	Mascarillas					
Totales Generales						
Elaborado por:						
VoBo Revisado por:						

E.1.3 ELABORACION DE INFORMES DE AVANCE FINANCIERO

E.1.3.1 INFORME FINANCIERO MENSUAL POR ACTIVIDAD

Instructivo

I. Descripción

A través de este informe se conocerá el monto real invertido en la ejecución del proyecto durante y hasta la fecha de corte.

Los datos requeridos por este formulario serán registrados por el responsable de la supervisión de obras por parte de la empresa constructora.

II. Estructura

Bloque A

- a. Nombre del Proyecto

Se registrará el nombre del proyecto al cual pertenece la obra

- b. Nombre del Dueño

Se registrará el nombre del dueño al cual pertenece la obra

- c. Ejecutor

Se registrará el Nombre del contratista

- d. Periodo

Se registrará la fecha comprendida en el periodo informado

BLOQUE B

1 y 2 Se registrará el código y la denominación de cada una de las actividades que componen.

3 y 4. Anote el costo total correspondiente a cada uno de los conceptos enunciados en 1 y 2 en forma numérica y porcentual.

5 y 6. Indique la cantidad y porcentaje de los gastos reales acumulados en el periodo anterior

7 y 8. Anote la cantidad y porcentaje de los gastos reales correspondientes a este periodo

9 y 10. En la sumatoria en porcentaje de la columna 5 y 7 y en cantidades de la columna 6 y 8

11 y 12. Anotar en porcentaje y cantidad de gastos acumulado según programa.

13 y 14. Se registrará la desviación de lo programa acumulado al periodo con lo realizado acumulado al periodo con lo realizado acumulado al periodo en porcentaje y cantidad

15 y 16. Anotar los saldos pendientes, tanto en porcentaje como en cantidades

17. Anotar los totales correspondientes a cada columna.

BLOQUE C

1 . Se registrará el nombre y la firma de la persona que registra la información

2. Se registrara el nombre y la firma de la persona responsable del proyecto

Tabla 4:**Informe financiero mensual****A) IDENTIFICACION**

Hoja # de

Nombre del Proyecto			
Dueño		Contratista	
Periodo	del	al	Fecha

B) DESGLOSE

ETAPA(1)	SUB ETAPA(2)	ACTIVIDAD(3)	UNIDAD(4)	CANTIDAD(5)	% PESADO(6)	ACUMULADO DEL PERIODO ANTERIOR(7)		ESTE PERIODO(8)		ACUMULADO SEGUN PROGRAMA(9)		DESVIACION(10)		SALDO(11)	
						%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD	%	CANTIDAD
(12)TOTAL															

C) RESPONSABLES

(1)Elaborado por:	(2)VoBo Resp. Del Proyecto
Nombre	Firma
Nombre	Firma

E.1.3.2 INFORME OCUPACIONAL MENSUAL

Instructivo

I. Parte general

A través de este informe se conocerá la cantidad de horas empleadas por el personal en las actividades durante el mes

Los datos requeridos por este formulario serán registrados por el responsable de la supervisión de obras por parte de la empresa constructora.

Bloque A

- Nombre del Proyecto

Se registrará el nombre del proyecto al cual pertenece la obra

- Nombre del Dueño

Se registrará el nombre del dueño al cual pertenece la obra

- Ejecutor

Se registrará el Nombre del contratista

- Periodo

Se registrará la fecha comprendida en el periodo informado

BLOQUE B

1. Se registra la profesión o cargo del personal asignado al proyecto

2. Se registrarán las actividades que se desarrollarán en el proyecto

3 y 4. En estas casillas como son las restantes se registrarán el número de horas empleadas en el mes y el salario

5 y 6. Se registran los totales de cada columna y cada fila

BLOQUE C

1 . Se registrará el nombre y la firma de la persona que registra la información

2. Se registrará el nombre y la firma de la persona responsable del proyecto

Tabla 5:

Informe ocupacional mensual por rubro

A) IDENTIFICACION

Hoja # de

Nombre del Proyecto											
Dueño						Contratista					
Periodo		del		al		Fecha					

B) HORAS

Item(1)	Cargo	Actividad										Total
1		Horas	(3)									
		Salario	(4)									
2		Horas										
		Salario										
3		Horas										
		Salario										
4		Horas										
		Salario										
5		Horas										
		Salario										
Total		Horas										
		Salario										

C) RESPONSABLES

(1) Elaborado por:				(2) VoBo Resp. Del Proyecto			
Nombre		Firma		Nombre		Firma	

E.1.3.3 INFORME MENSUAL DE MATERIALES

Instructivo

I. Parte general

Informe Financiero Mensual

A través de este informe se conocerá la cantidad de material gastado en este periodo

Los datos requeridos por este formulario serán registrados por el responsable de la supervisión de obras por parte de la empresa constructora

Bloque a

- Nombre del Proyecto

Se registrará el nombre del proyecto al cual pertenece la obra

- Nombre del Dueño

Se registrará el nombre del dueño al cual pertenece la obra

- Ejecutor

Se registrará el Nombre del contratista

- Periodo

Se registrará la fecha comprendida en el periodo informado

Bloque B

1,2,3,4,5,6. Se registrará el código, descripción la unidad de medida, el precio por unidad, la cantidad de material y el valor total en córdobas del material a utilizarse en el proyecto.

7 y 8. Se registrará el gasto acumulado de material en el periodo anterior en cantidad y valor en córdobas.

9 y 10. Se registrará el gasto de material en este periodo en cantidad y valor en córdobas.

11 y 12. Es la suma de la columna 7 y 9 en cantidad y la columna 8 y 10 de valor en córdobas respectivamente.

13 y 14. Es la diferencia de la columna 5y11 en cantidad y la columna 6 y 12 de valor en córdobas respectivamente

15. Se registrarán los totales correspondientes a cada columna.

Bloque C

1. Se registrará el nombre y la firma de la persona que registra la información

2. Se registrará el nombre y la firma de la persona responsable del proy

Tabla 6:

Informe de materiales mensual por rubro

A) IDENTIFICACION

Hoja # de

Nombre del Proyecto		Uniplaza Comercial km 7sur					
Dueño					Contratista		
Periodo		del		al		Fecha	

B) FINANCIERO

Item(1)	descripcion(Unidad(3)	Precio unitario(4)	Programado por		Acumulado Periodo		Este Periodo		Acumulado		Saldo	
				(5)Cant.	(6) Costo	(7)Cant.	(8) Costo	(9)Cant.	(10) Costo	(11)Cant.	(12) Costo	(13)Cant.	(14) Costo
1													
2													
3													
4													
5													
6													

C) RESPONSABLES

(1)Elaborado por:				(2)VoBo Resp. Del Proyecto			
Nombre		Firma		Nombre		Firma	

E.1.3.3 ORDEN DE CAMBIO

Tabla 7:

Plantilla de orden de cambio

ORDEN DE CAMBIO			
Programa			Fecha
Proyecto			
Actividad			
Solicitud no			
Orden de cambio No			
Ejecutante			
Supervision			
Concepto de esta orden de cambio:			Costo
Total			
Situacionn anterior al proyecto	Costo	Tiempo	
Esta orden de cambio			
Nueva situacion del proyecto			
_____ Jefe del proyecto		_____ Responsable de supervision	